

# **Nutrition du sport, et des sportifs**

**G Pérès**

**Physiologie et Médecine du sport**

Faculté de médecine site Pitié-Salpêtrière

Université Pierre et Marie Curie

[gilbert.peres@upmc.fr](mailto:gilbert.peres@upmc.fr)

# La nutrition des sportifs

- c'est d'**abord** celle que devrait suivre toute la population : **RAPPEL**  
**«alimentation équilibrée et diversifiée»**
- en y **ajoutant, éventuellement, en fonction des besoins, démontrés scientifiquement et donc les justifiant, des apports spécifiques**

**Quels sont les besoins nutritionnels du sportif différant significativement de ceux de la population générale correspondante (Apports Nutritionnels Conseillés, ANC), justifiant alors des apports alimentaires différents, pourquoi, quoi, comment, quand, combien... ?**

- **FONDEMENT** : Quelles sont les pertes nutritionnelles irréversibles liées à l'APS réalisée par un pratiquant donné ?
- **BASE** : Alimentation équilibrée et diversifiée
- **SPECIFICITE** : répondre aux besoins spécifiques d'un sport (et d'un environnement) donné et d'un sportif-individu-personne donné
- **OBJECTIF PRINCIPAL** : assurer l'équilibre entre pertes irréversibles et apports alimentaires

# Qui fait quoi?

## Bilan et conseil / éducation nutritionnels

**Bilan médical** par médecin

**Bilan alimentaire et Conseil nutritionnel**

individuel et personnalisé par médecin

et/ou diététicien(ne) (voir arrêté suivi SHN du 11 février 2004, revu en juin 2006)

- \* **Education nutritionnelle de groupe**  
par tout acteur de santé compétent (infirmière, assist. soc., kinésithérapeute, psychomotricien(ne), professeur EPS, éducateur (médico-)sportif... et non pas conseil individuel sans bilan préalable

# **Arrêté du 11 février 2004 fixant la nature et la périodicité des examens médicaux des sportifs de haut niveau (SHN)**

- \* Examen préalable à l'inscription sur la liste des sportifs de haut niveau (tous âges)**
  - Examen médical par médecin du sport
  - **Bilan alimentaire et conseil nutritionnel**
  - Entretien psychologique
  - ECG, Echocardiogramme, Test d'effort maximal...
- \* Périodicité**
  - 1 à 2 / an : examen médical...
  - 1 / an ECG de repos - 1 / 4 ans Test d'effort maximal
  - Echocardiogramme trans thoracique avt 15 ans et entre 18 et 20 ans
  - Différent selon règlement spécifique fédé. sportives

# Exploration de l'état nutritionnel

- **Contexte général clinique** : moyens :
  - **entretien méthodique par le médecin** (statut socio-économique, autonomie, état psycho, Atcd médicaux, chir., (pré)patho métaboliques, tr digestifs, déséquilibres et régimes alim. farfelus, (auto)médication) et :
  - **questionnaires** évalués et validés + **évaluation DE**
- **Bilan alimentaire par diététicien(ne) et/ou médecin**
- **Signes cliniques** : moyens: **médecin**: **examen clinique** peau, muqueuses, phanères, conjonctives et cornée
- **Marqueurs paracliniques** : **médecin, IDE**, anthropométrie: **Poids, taille**, (IMC ou BMI),  $\Delta P$ , **ep. plis cutanés, circonfer.** musc. (bras, mollet) ou poignet, **tour taille / hanche; BIE ?**
- **Signes biologiques et physiques**: **par biol, Rx examens complémentaires sang/pl, urinaires, imagerie**

# **L'ENQUÊTE (ou BILAN) DIÉTÉTIQUE (ou ALIMENTAIRE)** Quantification des apports nutritionnels

## **1° Le recueil des données : au choix**

- le carnet alimentaire : semainier ou sur 3 jours
- le rappel des 24 heures
- le questionnaire de fréquence (exemple: bateau AFSSA)
- l'histoire alimentaire

(penser aussi aux dépenses énergétiques et environnement)

## **2° Quantification des apports, exploitation des données**

- par méthode manuelle
- automatisée, par logiciel

## **3° Le conseil nutritionnel personnalisé**

- règles hygiéno-diététiques générales
- conseil nutritionnel et plan alimentaire

(penser aussi au contenu des APS, lien avec diét. et Educ. S)

# LE RECUEIL DES DONNÉES :

## méthode du **CARNET ALIMENTAIRE**

- **PRINCIPE** : le pratiquant note **tous les aliments et boissons consommés sur une période donnée** (3 jours dont 1 de w-e ou 7 jours dont les 2 de w-e), de préférence en temps réel, au moment de la prise, en précisant, dans les colonnes appropriées :
  - heure et durée du repas; nom et marque des aliments(ou la recette) ; taille ou pesée des portions (voir carnet de portions ou iconographie).
  - Lors de l'entretien, l'enquêteur (médecin ou plutôt diététicienne) revoit systématiquement le carnet avec le pratiquant et le complète
- **AVANTAGES** : informations précises; méthode de référence, fait prendre conscience de ce qui est réellement consommé.
- **INCONVÉNIENTS** : le sujet doit savoir lire et écrire; noter et estimer les quantités est long et fastidieux et peut modifier le type d'aliment et les quantités consommées; lourdeur de la méthode due au nombre de données à traiter (1heure minimum); d'où coût élevé

... / ... exemple

# BILAN ALIMENTAIRE

Votre participation à ce bilan est importante. Ce bilan nous permettra de connaître vos habitudes alimentaires afin de vous donner des avis en tenant compte de vos goûts et préférences.

La première partie est un récapitulatif de ce que vous avez mangé et bu pendant 3 jours représentatifs de vos habitudes.

La deuxième partie est un questionnaire sur votre hygiène de vie.

## \* Pour rédiger la première partie :

- soignez l'écriture et soyez précis dans vos affirmations,
- conservez votre bilan alimentaire sur vous afin de noter immédiatement l'aliment ou la boisson ingérée, quelle qu'en soit son importance (grignotage, café...),
- faites figurer :

### Dans la première colonne :

- ① le type de repas consommé (petit déjeuner, déjeuner, goûter, dîner, grignotage)
- ② le lieu de prise de l'aliment ou de la boisson

### Dans la deuxième colonne :

- ① l'heure du début de consommation du repas
- ② la durée de ce repas (ex : 12h30, 30 min)

### Dans la troisième colonne :

- ① le **nom** des aliments consommés et mieux, la **marque** et le **type**
- ② précisez :

- la **quantité exacte** (en cuillères à soupe, à café, louches, tranches, grammes)
- le mode de cuisson (grillé, mijoté, à l'eau, à la vapeur,...)

le **type de matière grasse** et la **quantité utilisée** pour la cuisson ou l'assaisonnement

**EXEMPLE Nom :**

**Prénom :**

**Age :**

**Jour de la semaine :**

**Date :**

<b>Type de repas Et lieu de consommation</b>	<b>Heure et durée de repas</b>	<b>Quantité et type d'aliments consommés</b>
<b>Exemple de petit déjeuner (domicile)</b>	<b>7h (30 min)</b>	<b>1 bol de café au lait ½ écrémé UHT (moitié lait, moitié café) avec un sucre 2 biscottes avec 2 noix de beurre et 2 cuillères à café (cc) de confiture 1 petit verre de jus d'orange Jaffa 1 yaourt aromatisé aux fruits au lait entier yoco</b>
<b>Exemple de grignotage (travail)</b>	<b>15h15</b>	<b>1 mars</b>
<b>Exemple de goûter (domicile)</b>	<b>18h10 (15 min)</b>	<b>1/3 de bol de lait ½ écrémé UHT avec 3 cuillères à soupe (cs) de céréales cuesli et 1 cs sucre en poudre 1 orange 1 tranche de pain de mie avec portion de samos</b>

Type de repas Et lieu de consommation	Heure et durée de repas	Quantité et type d'aliments consommés

# LE RECUEIL DES DONNÉES :

## méthode du **RAPPEL DES 24 HEURES**

- **PRINCIPE** : le sujet rapporte au cours de l'entretien les aliments et boissons consommés au cours des 24 h précédentes.

L'enquêteur pose des questions spécifiques et précises tout en demeurant neutre : mode de préparation des aliments; additions habituelles (beurre, huile, sauces, etc...); grignotages oubliés...

- **AVANTAGES** : rapidité (30 minutes); pas de contrainte d'écriture pour le répondant; pas d'interférence avec l'alimentation, applicable à de grands échantillons, codage possible des aliments pendant la séance.

• **INCONVÉNIENTS** : l'enquêteur doit être très entraîné : à estimer les tailles des portions, à retrouver les aliments oubliés; il doit connaître les aliments de la région; influence directe de l'enquêteur...; omissions volontaires du répondant; variabilité intra-individuelle de l'alimentation.

## LE RECUEIL DES DONNÉES:

# méthode du **QUESTIONNAIRE DE FRÉQUENCE**

- **PRINCIPE** : le sujet reporte la fréquence habituelle de consommation de chaque aliment sur une liste préétablie (exemple tableau Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, AFSSA => ANSES).
- **AVANTAGES** : connaître les choix alimentaires d'une population;- classer les individus selon leurs consommations; exploitation rapide; faible coût de revient; utiles à évaluer l'association entre apport alimentaire et risque de maladie
- **INCONVENIENTS** : liste incomplète, taille des portions théoriques et arrondies, un peu normatif, ne prend pas en compte forte variabilité individuelle (parfois); nécessité mémoire sur une période assez longue (un mois)

... / ... **2 exemples**



### Consommation de boissons :

Indiquer le nombre de verres (environ 120 ml pour les jus de fruits, sodas, vin et lait (1 bol = 2 verres), 40 ml pour les alcools, 70 ml pour les tasses (1 bol de café = 3 tasses).

NB : Cela équivaut au nombre de fois remplies ci-dessus, que vous consommez généralement des différents types de boissons listés ci-dessous.

#### - En général, vous consommez (en nombre d'équivalents verres ou tasses)

	jamais	<1/mois	1-3/mois	1/sem	2/sem	3/sem	4/sem	5/sem	6/sem	1/jour	2/jour	3/jour	>3/jour
jus de fruits (orange, pomme, raisin, pamplemousse, multi-fruits...)													
sodas (colas, boissons gazeuses sucrées, ...)													
bière ou cidre													
Vin													
Autres boissons alcoolisées (whisky, rhum, pastis, digestifs, ...)													
Café ou thé													
Lait													

#### - En général, vous consommez (en nombre par jour)

	0	<	1	2	3	4	5	5	>7
morceaux de sucre (dans le café, le thé...) / jour									
Cuillerées à café de sucre en poudre (dans les yaourts, fromages blancs ...) / jour									

### Consommation de matières grasses

Pour les différents usages précisés ci-après, choisissez dans la liste, la matière grasse que vous utilisez le plus souvent. Si vous n'en utilisez pas, indiquez « aucune »

En tartine sur le pain (au petit déjeuner ou dans la journée...) :

- beurre doux non allégé  
 margarine

- beurre salé non allégé  
 aucune

- beurre doux allégé

Pour la cuisson des viandes à la poêle

- beurre doux non allégé  
 margarine  
 huile

- beurre salé non allégé  
 Végétaline  
 graisse animale (gras de bœuf, saindoux,...)

- beurre doux allégé  
 Crème fraîche  
 aucune

- vous ne savez pas

Pour l'accommodement des légumes à la poêle :

- beurre doux non allégé  
 margarine  
 huile

- beurre salé non allégé  
 Végétaline  
 graisse animale (gras de bœuf, saindoux,...)

- beurre doux allégé  
 Crème fraîche  
 aucune

- vous ne savez pas

Pour l'accommodement des féculents (riz, pâtes...) :

- beurre doux non allégé  
 margarine  
 huile

- beurre salé non allégé  
 Végétaline  
 graisse animale (gras de bœuf, saindoux,...)

- beurre doux allégé  
 Crème fraîche  
 aucune

- vous ne savez pas

Pour l'assaisonnement des crudités et de la salade verte :

- huile seule  
 mayonnaise

- vinaigrette  
 aucune

- vinaigrette allégée  
 vous ne savez pas

## Consultation de nutrition du sportif :

Responsable : **Docteur PP SABATIER**, médecin nutritionniste et  
Diététiciennes

# AUTO - QUESTIONNAIRE ALIMENTAIRE

Merci de bien vouloir remplir **avec attention** ce questionnaire, pour nous permettre de mieux cerner votre comportement alimentaire au quotidien. Il concerne aussi bien votre alimentation de la semaine que celle du week-end, celle à l'entraînement qu'en compétition

**COMPLÉTER de façon précise OU ENTOUREZ la réponse de votre choix.**

### A) RENSEIGNEMENTS DIVERS

DATE : . . / . . . / 200 .

NOM : . . . . . PRENOM : . . . . .

DATE DE NAISSANCE : \_\_\_/\_\_\_/19\_\_\_ SEXE : M F POIDS (kg) : . . . TAILLE (cm) : . . .

Tissu adipeux (si possible), en p. cent : . Technique de mesure : épaisseur plis cutanés autre . . .

\* Quelle discipline sportive principale : . . . . . A quel niveau de compétition . . . . .

Quelles autres disciplines : . . . . .

\* **Combien d'heures de sport et de jours pratiquez-vous par semaine (entraînements + compétitions) ?**

< 1 h 1 à 3 h 3 à 5 h 6 à 10 h 10 à 15 h 16 à 20 h 21 h et plus : . . , 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 jours / 7

\* **Fumez-vous ? NON OUI** : nombre de cigarettes / jour : . si autres (pipe, ...), précisez : . . . . .

Depuis quand fumez-vous ? . . . . .

\* **Allez-vous au restaurant ?** (entourez et précisez)

midi NON OUI : \_\_\_\_\_ fois/sem : cantine ou restaurant d'entreprise ou autres : . . . . .

soir NON OUI : \_\_\_\_\_ fois / sem ou \_\_\_\_\_ /mois : Pizzeria Crêperie Asiatiques

Fast food Restaurant d'entreprise Restaurant Traditionnel ou Autres: . . . . .

**B) STRUCTURE DES REPAS / REPARTITION : pensez à entourer toutes les bonnes réponses** (en particulier, par exemple, le lait pour le chocolat au lait ...)

\* **Heures habituelles** petit déjeuner : . . . . . collation : . . . . . déjeuner : . . . . . dîner : . . . . .

\* **Composition de votre PETIT DEJEUNER** : (entourez et précisez) (pour le goûter, voir plus loin)

Pain	Jambon	Beurre	Thé	Fruit cru . . . . .
Biscottes	Oeuf	Margarine	Café	Fruit cuit . . . . .
Gâteaux secs	Viande	Lait : entier, ½ écrémé		Fruit en sirop . . . . .
"Wasa" ou similaire	Fromage bl 0, 10, 20 %	Miel	Chicorée	Jus de légumes (tomates) . . . . .
Céréales	Fromage	Sucre	Chocolat	Jus de fruit . . . . .
Muesli	Yaourt	Confiture	Chocolat au lait	
Pain au chocolat	Croissant, brioche	« Nutella »	Coca-Cola	

Autres boissons : . . . . .

Autres aliments solides : . . . . .

**Vous arrive-t-il de supprimer ?**

le petit déjeuner ?	Oui	Non	Si oui, fréquence / semaine : . . . . .
le repas du midi ?	Oui	Non	Si oui, fréquence / semaine : . . . . .
le repas du soir ?	Oui	Non	Si oui, fréquence / semaine : . . . . .

\* **Quelle est la composition habituelle de votre déjeuner et de votre dîner ?**

a) plat garni      b) entrée + plat garni      c) Plat garni + produit laitier + fromage ou fruit ou dessert

d) entrée + plat garni + fromage + fruit ou dessert      e) Sandwich ou similaire      f) rien      g) autre : . . . . .

Entourez le type de repas au déjeuner : a) - b) - c) - d) - e) - f) - g) au dîner : a) - b) - c) - d) - e) - f) - g)

• **Prenez-vous une collation ou un goûter** : jamais, occasionnel, régulier : . . . . . fois/semaine

Heure : . . . . . Composition : aliments solides . . . . .

et boissons . . . . .

**C) VOTRE CONSOMMATION EN DIFFERENTS ALIMENTS :** (entourez et répondez)

\* **Viande rouge, viande blanche, Volaille, Poisson, Oeuf et/ou Jambon, . . . . .**

(↑ entourez **chaque** aliment ingéré, ↓ répondez à chacune des 2 lignes, aliments considérés globalement)

Fréquence / jour : midi et soir que le midi que le soir petit déj, midi et soir plus de 3 fois / jour

Quantité/jour - de 100g 100 à 200g de 200 à 300g de 300 à 400g si plus précisez : .

:

\* **Poisson (plat, entrée...y compris thon, sardines en boîte) :**

Jamais 1 fois/semaine 2 à 3 fois/semaine Si plus, précisez : . . . / semaine

\* **Oeufs (y compris, si possible, ceux inclus dans les préparations)**

Quantité / semaine : - de 2 2 3 à 4 5 à 6 + de 6

\* **Charcuterie (pâté, saucisson, lard, boudin...sauf le jambon maigre), ou Quiche, Pizza, Friand**

Jamais Rarement 1 à 2 fois/semaine 2 à 4 fois /semaine tous les jours

\* **Fritures (frites, chips, beignets, aliments panés ou frits ...):**

Jamais Rarement 1 à 2 fois/semaine 2 à 4 fois/semaine tous les jours

\* **Légumes crus (choux, carottes, salade, concombre, melon, radis ...)**

Jamais quelquefois/semaine au moins 1 fois/jour 2 fois/jour

\* **Légumes cuits (haricots verts, betterave, chou fleur, courgettes, aubergines ...)**

Jamais quelquefois/semaine au moins 1 fois/jour 2 fois/jour

\* **Féculents (pommes de terre, riz, pâtes, polenta, semoule ...)**

Jamais quelquefois/semaine au moins 1 fois/jour 2 fois/jour

\* **Légumineuses (légumes secs, lentilles, pois, haricots secs, ...)**

Jamais 1 fois/semaine 2 fois / semaine 3 fois et plus : . . . . .

\* **Pain (répondre à chaque ligne, plusieurs réponses possibles)**

Fréquence : Jamais (ou rarement) petit déj midi ou soir aux 2 repas au goûter plus de 4 fois / jour

Quantité totale / jour en équivalents baguette : 1/4 1/3 1/2 3/4 1 Plus : . . . . .

si autres pain, biscottes, . . . . . tranche(s)

# LE RECUEIL DES DONNÉES

## méthode de **L'HISTOIRE ALIMENTAIRE**

- **PRINCIPE** : estimer l'apport habituel sur une période donnée à partir de trois éléments : interrogatoire détaillé sur la répartition habituelle de l'alimentation; questionnaire de fréquence à partir d'une liste; carnet alimentaire sur trois jours.
- **AVANTAGES** : meilleure étude de la répartition, des détails de l'alimentation, des méthodes de préparation et des regroupements d'aliments; rend mieux compte de la variété de l'alimentation.
- **INCONVÉNIENTS** : méthode lourde et compliquée; méthode longue; nécessité d'un opérateur spécialement entraîné.

# L'EXPLOITATION DES DONNÉES par la MÉTHODE MANUELLE appliquée au Rappel des 24 h + questionnaire de fréquence réduit

- quantité de pain ? g/jour
- quantité de vin ? L/jour
- quantité de bière ? L/jour
- quantité d'apéritifs ? L/semaine
- quantité d'alcool ? L/semaine
- quantité de sucre ? g/semaine
- quantité de miel ? g/semaine
- quantité de confiture ? g/semaine

- quantité de bonbons ? g/semaine
- quantité de chocolat ? g/semaine
- quantité de pâtisseries ? g/semaine
- quantité de jus de fruits ? L/semaine
- quantité de soda ? L/semaine
- quantité de beurre ? g/semaine
- quantité de margarine ? g/semaine
- quantité d'huile ? g/semaine

# TABLEAU SIMPLIFIÉ DES VALEURS NUTRITIONNELLES

**AF Creff, Manuel de diététique en pratique médicale courante,  
(Masson, 1987)**

ALIMENTS	PROTIDES	LIPIDES	GLUCIDES	CALORIES
<b>Protidiques :</b>				
Viandes	20,0	10,0		170
Abats	20,0	4,0		116
Jambon cuit	22,0	22,0		286
Charcuterie	30,0	40,0		480
Poisson gras	20,0	10,0		170
Poisson demi-gras	18,0	7,0		135
Poisson maigre	18,0	1,0		81
Sardines à l'huile	20,0	12,0		188
Œufs	13,0	12,0		160
Lait entier	3,5	3,5	4,5	64
Lait écrémé	3,5	0,1	5,0	35
Lait entier en poudre	25,0	25,0	35,0	465
Lait écrémé en poudre	40,0	1,0	53,0	381
Yaourt	3,5	1,5	1,0	32
Fromage frais	10,0	10 à 20	4,0	100 à 220
Fromage pâte molle	18 à 25	15 à 25	3,0	200 à 340
Fromage pressé cuit	30,0	25 à 30	2,0	350 à 400
Fromage fondu	18,0	22,0	2,5	280
<b>Lipidiques :</b>				
Beurre		83,0		747
Huile		99,0		891
Margarine		83,0		747
<b>Glucidiques :</b>				
Farine de blé	10,0	1,0	75,0	349
Pain	7,0	1,0	55,0	257
Pain complet	8,0	1,0	50,0	241
Biscottes	10,0	2,5	75,0	363
Gâteaux secs	10,0	10,0	72,0	418
Farines cacaoitées	9,0	8,0	75,0	408
Riz (poids sec)	7,5	2,0	75,0	348
Pâtes ou semoule (poids secs)	13,0	1,5	77,0	374
Pomme de terre	2,0		20,0	88
Légumes secs	2,3	1,5	60,0	263
Racines	1,5		8,0	38
Légumes verts	2,5		6,0	34
Salades	1,5		5,0	26
Agrumes			10,0	40
Fruits	1,0		13,0	56
Sucre			100,0	400
Confiture			70,0	280
Miel			75,0	300
Chocolat	7,0	25,0	65,0	500
<b>Alcool :</b>				
Vin (10°)				70
Bière				35
Cidre				40
Appétitifs (20°)				150
Alcools (40°)				300



## **LA référence : Composition nutritionnelle des aliments TABLE Ciqual 2012 <http://www.afssa.fr/TableCIQUAL/>**

**La table de composition Ciqual 2012 est publiée par l'Observatoire de la composition nutritionnelle des aliments.**

Le projet Ciqual a pour objectif, au sein de l'Anses, de collecter, évaluer et rendre disponible des données de composition nutritionnelle des aliments génériques consommés en France.

Les données collectées, **confidentielles, sont ensuite agrégées par le CIQUAL pour produire des valeurs moyennes de référence pour des aliments génériques.** Le site présente une table de composition nutritionnelle des aliments.

Les fiches nutritionnelles regroupent les teneurs en différents constituants (glucides, protéines, lipides et acides gras, vitamines, minéraux...) ainsi que les valeurs énergétiques des aliments.

Les données sont toujours proposées pour 100 g d'aliment.

Vous pouvez actuellement consulter la version 2012 qui contient des informations nutritionnelles moyennes sur plus de 1400 aliments consommés en France et 57 constituants. N'hésitez pas à consulter la documentation pour obtenir des informations sur la constitution de la base de données et les FAQ qui traitent les questions

# SOURCES D'ERREUR & PROBLÈMES MÉTHODOLOGIQUES

*Le rappel des 24 heures associé au questionnaire de fréquence réduit permet une bonne estimation des apports alimentaires sous réserve d'un opérateur bien exercé à l'art de l'entretien et conscient de 3 sources d'erreur possibles :*

- **L'erreur des tables de données** : valeurs moyennes méconnaissant les procès industriels qui modifient le produit de base; tables incomplètes.
- **La sous-estimation de l'apport alimentaire par le répondant** : sa difficulté à estimer les quantités (ignorance ou restriction cognitive); culpabilisation vis-à-vis de certains aliments; lassitude à répondre. La sous-estimation est statistiquement plus fréquente chez les femmes et les obèses. Elle porte plus souvent sur les prises extra-prandiales et les aliments à la fois gras et sucrés.
- **Les erreurs liées à l'enquêteur** : estimation des quantités à partir des dires du répondant; art d'interroger sans influencer sur la réponse; erreur au codage des aliments par suite d'absence de l'aliment dans les tables.  
*L'enquête chez le praticien s'efforce de mettre en évidence des erreurs alimentaires souvent grossières, qu'il convient de corriger. ELLE N'EST PAS À 10 KILOCALORIES PRÈS (de fait  $\pm$  10%)!*

# Une anecdote: avant / après stage : diff. qq kg



Or alimentation identique, exemple : AVANT



**APRES, la génétique n'explique pas tout !**



**Attention au bilan alimentaire !**

# LA MÉTHODE INFORMATIQUE

Écran de contrôle des menus et bilans (Mme Nicole X - 13-03-05 - 1,55m, 77 kg.)

Sauver
 Charger
 Vider
 Éditer
 Aide
  Exposition s
  Sel ajouté

Semaine 1		3787 Kcal	10.8 %P	36.1 %L	44.2 %G	48 %A								
+ Jeudi 10		3787 Kcal	10.8 %P	36.1 %L	44.2 %G	48 %A	2 l Eau+	0 Extra(s)	2700 Kcal	1.5 gP/kg	5.9 gG/kg			
Petit déjeuner		496 Kcal	8.2 %P	17.8 %L	74 %G	0.0 %A	10.2 gP	91.6 gG	Kcal	Pro	Lip	Glu	Alc	
1, -6				Café Au Lait	100 gramme(s)	100%	100g	9	0.7	0.3	1	0.0		
1, 31016				Sucre Blanc	20 gramme(s)	100%	20g	80	0.0	0.0	20	0.0		
1, 7001				Pain, Baguette	100 gramme(s)	100%	100g	279	9.3	1.3	57.4	0.0		
1, 16400				Beurre	1 morceau ...	100%	10g	75	0.1	8.2	0.1	0.0		
1, 31006				Confiture, Tout Type	20 gramme(s)	100%	20g	53	0.1	0.0	13.2	0.0		
Collation Matin		153 Kcal	10 %P	4.5 %L	85.6 %G	0.0 %A	3.5 gP	30.1 gG	Kcal	Pro	Lip	Glu	Alc	
1, 13034				Orange, Pulpe, Fraîche	350 gramme(s)	100%	350g	153	3.5	0.7	30.1	0.0		
Déjeuner		1711 Kcal	14.7 %P	43.1 %L	32.4 %G	24 %A	63.1 gP	138.5 gG	Kcal	Pro	Lip	Glu	Alc	
1, 30300				Saucisson Sec	1 tranche (...)	100%	40g	198	10.5	17	0.6	0.0		
1, 6210				Boeuf, Rosbif, Rôti	1 tranche (...)	100%	100g	150	28	4.3	0.0	0.0		
1, 4005				Pomme De Terre, Frite, Non Salée	130 gramme(s)	100%	130g	324	4.9	14.8	42.6	0.0		
1, 20031				Laitue, Crue	1 assiettée ...	100%	30g	4	0.4	0.1	0.4	0.0		
1, 17270				Huile D'Olive Vierge	34 gramme(s)	100%	34g	306	0.0	34	0.0	0.0		
1, 12000				Camembert 40% Mg/Ms	50 gramme(s)	100%	50g	133	11.7	9.6	0.0	0.0		
1, 7001				Pain, Baguette	60 gramme(s)	100%	60g	167	5.6	0.8	34.4	0.0		
1, 13037				Poire, Non Pelée, Fraîche	1 1 et 1/2	100%	340g	171	1.4	1.2	38.8	0.0		
1, 5205				Vin Rouge 12°	250 ml	100%	250g	173	0.5	0.0	0.8	24		
1, 18004				Café Noir	1 tasse (gra...)	100%	100g	6	0.1	0.2	0.9	0.0		
1, 31016				Sucre Blanc	20 gramme(s)	100%	20g	80	0.0	0.0	20	0.0		
Collation après-midi		386 Kcal	5.8 %P	29.8 %L	64.3 %G	0.0 %A	5.6 gP	61.2 gG	Kcal	Pro	Lip	Glu	Alc	
1, 23499				Tarte Aux Fruits	1 morceau (...)	100%	100g	278	3.8	12.1	38.4	0.0		
1, 2013				Orange, Jus, Frais, Non Sucré	1 verre (grand)	100%	250g	109	1.8	0.5	22.8	0.0		
Dîner		975 Kcal	7.9 %P	41.6 %L	33.1 %G	24 %A	19.2 gP	80.3 gG	Kcal	Pro	Lip	Glu	Alc	
1, 20047				Tomate, Crue	1 1/2	100%	90g	16	0.7	0.2	2.9	0.0		
1, 17270				Huile D'Olive Vierge	19 gramme(s)	100%	19g	171	0.0	19	0.0	0.0		
1, 16400				Beurre	1 morceau (...)	100%	10g	75	0.1	8.2	0.1	0.0		
1, 12020				Brie	55 gramme(s)	100%	55g	189	11.3	16	0.1	0.0		
1, 7001				Pain, Baguette	60 gramme(s)	100%	60g	167	5.6	0.8	34.4	0.0		
1, 13039				Pomme, Non Pelée, Crue	1 2	100%	360g	185	1.1	0.8	42.1	0.0		
1, 5205				Vin Rouge 12°	250 ml	100%	250g	173	0.5	0.0	0.8	24		
Grignotage		66 Kcal	0.4 %P	12.7 %L	86.9 %G	0.0 %A	0.1 gP	14.3 gG	Kcal	Pro	Lip	Glu	Alc	
1, 31003				Bonbons, Tout Type	15 gramme(s)	100%	15g	66	0.1	0.9	14.3	0.0		

↳ Ajouter une journée

**Jeudi 10**

Vitamines		Retc	Carf	D-s	E	C	Thia	Ribf	Nia	aPaI	B6-	Biot	Fol	B12
Minéraux		Mg	Ca	P	K	Na	Fe	Zn	Cu	Mn	Id	Se		
Autres		Pro/	Sucr	AGs	AGn	AGp	Fib-	Cho	Eau					

kca: 3787    pro%: 11    lip%: 36    glu%: 44    alc%: 9

# LA MÉTHODE INFORMATIQUE (SUITE): les Pb, fiabilité Bdd

Période totale : du 10/03/2005 au 10/03/2005

Energie	Apports	% AET	Infos complémentaires
Énergie	3787 kcal		Dépense énergétique : 2700 kcal
Protides	102 g	10.8%	
Lipides	151 g	36.1%	dont 33.7-39.7-7.2% d'AG sat - mono - poly soit 12.2-14.3-2.6% de l'AET
Glucides	416 g	44.2%	dont 52.9% de glucides simples soit 23.4% de l'AET
Alcool	48 g	8.9%	

Vitamines	Apports
Rétinol (vitamine A préformée)	541.85 µg
Bêta-carotène équivalents (provitamine A caroténoïdes)	2130.14 µg
Vitamine D, par sommation (calciférol)	7.82 µg
Vitamine E	15.11 mg
Vitamine C, acide ascorbique total	362.74 mg
Thiamine (vitamine B-1; aneurine)	1.82 mg
Riboflavine (vitamin B-2)	1.82 mg
Niacine (acide nicotinique; nicotinamide, vitamine PP)	21.70 mg
Acide pantothénique (D-pantothénate; vitamine B-5)	6.43 mg
Vitamine B-6, total; méthode d'évaluation indéterminée	2.15 mg
Biotine (vitamine H)	9.10 µg
Folate, total (folacine; acide folique; vitamine B9)	556.71 µg
Vitamine B-12 (cobalamine)	4.80 µg

Minéraux	Apports
Magnésium	393.84 mg
Calcium	867.46 mg
Phosphore	1245.67 mg
Potassium	5155.73 mg
Sodium	5754.41 mg
Fer, total	19.76 mg
Zinc	0.35 mg
Cuivre	0.33 mg
Manganèse	0.14 mg
Iodure	6.35 µg
Sélénium	1.05 µg

Autres	Apports
Protéine d'origine animale	0.00 g
Sucres, total	220.03 g
Acides gras saturés	50.88 g
Acides gras monoinsaturés	59.85 g
Acides gras polyinsaturés	10.83 g
Fibres; méthode d'évaluation indéterminée	39.39 g
Cholestérol; méthode d'évaluation indéterminée	274.25 mg
Eau (humidité)	4192.41 g

# ÉTUDE D'UN CAS CLINIQUE

-Un homme de 52 ans avec un IMC à 31,0 kg/m<sup>2</sup> pour une taille de 1,76 m, vient en consultation pour fatigue générale, somnolence post-prandiale et brûlures gastriques occasionnelles. Il souhaiterait également débiter une activité physique, mais ne sait pas laquelle.

- *A l'entretien* il signale une prise de poids régulière de l'ordre d'un kg/an depuis qu'il est séparé de sa femme, il y a dix ans et jusqu'à l'année dernière où il a changé de travail, de livreur il est devenu magasinier. Il a alors pris 8 kg au cours des 6 derniers mois. Il n'a jamais fait de régime alimentaire en vue de normaliser son poids.

- *Antécédents familiaux* : diabète de type II et HTA chez le père.

- *Antécédents personnels* : néant.

- *Examen clinique* :

- Dyspnée, céphalées, vertiges, jambes lourdes = 0.
- % tissu adip. = 28,1% (méthode des plis cutanés).
- TA couchée = 170/90 mm Hg, pouls = 78 bpm.
- TA debout = 150/95 mm Hg, pouls = 90 bpm.

-D'après PP Sabatier DU Nutrition du sportif

# ÉTUDE D'UN CAS CLINIQUE

## (SUITE)

### - *Biologie* :

Bilan comportant glycémie à jeun, créatininémie, uricémie, triglycéridémie, cholestérolémie (HDL-CT & LDL-CT), aspect du sérum, transaminases hépatiques, NFS-VS-Plaquettes :

- glycémie à jeun = 1,45 g/l;
- ac. Urique = 75 mg/l;
- TG = 3,00 g/l;
- CT = 2,45 g/l; HDL-CT = 0,45 g/l; LDL-CT = 1,40 g/l;
- sérum trouble;
- SGOT = 38 UI/l; SGPT = 50 UI/l;
- VGM = 100  $\mu$ 3.

-D'après PP Sabatier DU Nutrition du sportif

# ÉTUDE D'UN CAS CLINIQUE (SUITE)

## -Le bilan diététique relève :

-Petit déjeuner = une tasse de café noir.

-Déjeuner = une viande grillée,  
+ du riz ou des pâtes ou des frites  
(il se ressert plusieurs fois),  
+ un dessert sucré,  
+ deux verres de vin.

-Dîner = 1 plat unique avec des amis,  
+ un ou deux apéritifs

-Boissons dans la journée = 1,5L soda à base de cola.

*Goût : plutôt sucré. N'aime pas : charcuterie et fromage.*

*Tabac : ne fume pas.*

*Activité physique : aucune.*

-D'après PP Sabatier DU Nutrition du sportif



CNERNA-CNRS

Apports nutritionnels  
**conseillés**  
pour la  
population  
**française**

3<sup>e</sup> édition

coordonné par  
**Ambroise Martin**

2001

Editions  
**TEC**  
& **DOC**

# LES APPORTS CONSEILLÉS EN ÉNERGIE

VALEURS MOYENNES POUR DES GROUPES DE SUJETS MASCULINS  
(ANC - 2001)

	Âge	Poids	ACE (kcal)
Sédentaire	20-40 ans	70 kg	2400
Activité moyenne			2700
Activité importante			3080
Activité très importante			3400
Sédentaire	41-60 ans	70 kg	2250
Activité moyenne			2500
Activité importante			2900
Activité très importante			3400

# ENQUÊTE ALIMENTAIRE : Mr xx xx 1,xx xxx kg

ALIMENTS (g)	Quantités (g)	PR0T. (g)	LIP. (g)	GLU. (g)	AE (kcal)
Laitages	100	3,5	3	5	61
Fromages	100	25	25		325
Viandes, etc.	100	20	10		170
Poissons, etc...					
Abats					
Charcuterie	40	8	12		140
Œufs					
Pain	210	15		112	508
Viennoiserie					
Céréales					
Féculents	200	5		41	184
Légumineuses					
Sucre, bonbons	55			55	220
Miel-Conf.	20			14	56
Chocolat					
Pâtis.-Entremets	100	9	11	72	423
Boissons sucrées					
Fruits secs					
Leg. Verts	100	1,5		7	34
Fruits	1300			156	624
Agrumes					
Jus de Fr.					
Bananes					
Beurre	20		17		153
Crème					
Margarine					
Huiles	60		60		540
Oléagineux					
Eau	1.5 L				
Vin	0.50 L				350
Alcool					
<b>TOTAL (g)</b>		<b>87,0</b>	<b>138,0</b>	<b>462,0</b>	
kcal		348	1242	1848	3788 kcal
%		9,2 %	32,8%	48,8%	9.2% Alc.

# ENQUÊTE ALIMENTAIRE

## LE BILAN

*Mr X... - Age = 52 ans - Taille = 1.76 m - Pds = 96 kg*  
*IMC = 31,0 % - sédentaire*

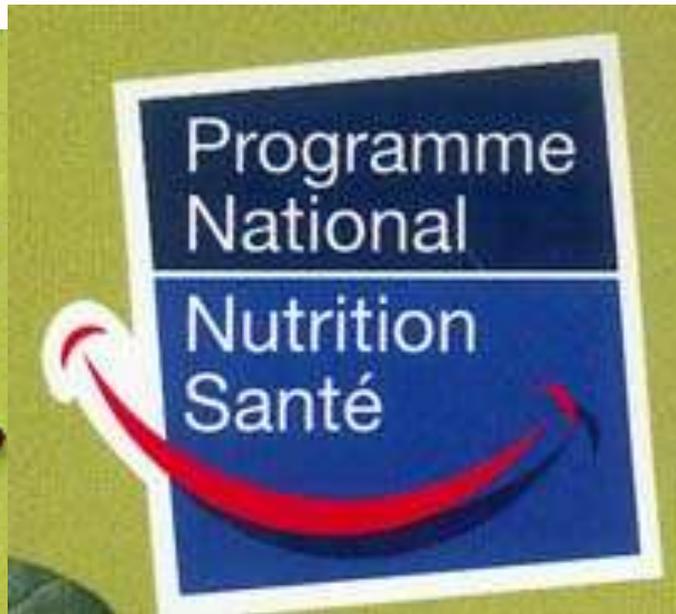
PARAMETRES	VALEURS	NORMES	BILAN
AETQ	2800	2250 - 2400	Hypercalorique
% kcal Protéines	11.0%	12 - 15 %	Hypoprotidique
% kcal Lipides	32.0%	30 - 35 %	Normolipidique
% kcal Glucides	39.0%	50 - 55 %	Hypoglucidique
% kcal Alcool	18.0%	< 5 %	Excessif
% kcal SS	26.0%	< 10 %	Excessif
Prot.A/Prot V.	1.85	> 1	Normal
Lip.Vx/Lip.Tx	0.38	> = 0.40	Suffisant
Prot (g/kg)	0.46	> = 0.80	Insuffisant
H <sub>2</sub> O (L/24h)	1.5	> = 1.5	Suffisant

# ÉTUDE D'UN CAS CLINIQUE

## (SUITE)

### QUESTIONS :

- Faut-il un complément d'examens biologiques ?
- Faut-il envisager des explorations fonctionnelles ?
- Quels diagnostics évoquer ?
- Quel est le diagnostic le plus vraisemblable ?
- Quelle attitude thérapeutique proposer ? régime ? médicaments ? activité physique ?
- Quel échéancier en termes de résultats?



# LA SANTÉ VIENT EN MANGEANT

LE GUIDE ALIMENTAIRE POUR TOUS

# CONSEIL NUTRITIONNEL à partir D'UN CAS CLINIQUE

A établir en fonction du sujet :

- de sa motivation,
- de la capacité qu'il a de se prendre en main,
- de la faisabilité « pratique » du conseil,
- de la possibilité d'un suivi dans le temps.

**Un conseil restreint allant à l'essentiel, quitte à revoir le sportif** : par exemple, pas de sucres simples sauf de 1h avant à 2h après APS et pas d'alcool, toujours boire au moins 1.5L/24h d'eau (ou thé...) selon le besoin, pendant et hors des repas, plus de 30 min avant et 2h après, associer un légume à chaque féculent-céréales aux principaux repas, et un fruit frais à chaque repas plus , à mi-matinée et goûter une demie pomme)

**Effets escomptés : toujours fixer des objectifs** : petite perte de poids progressive assurée; normalisation de la dyslipoprotéinémie (IV), de la glycémie (perte masse grasse), des transaminases et du VGM; diminution de l'uricémie; diminution de 2 points (mm Hg) des chiffres tensionnels...

**Inconvénient** : *RETOUR FRÉQUENT À LA CASSE DÉPART À TERME.*

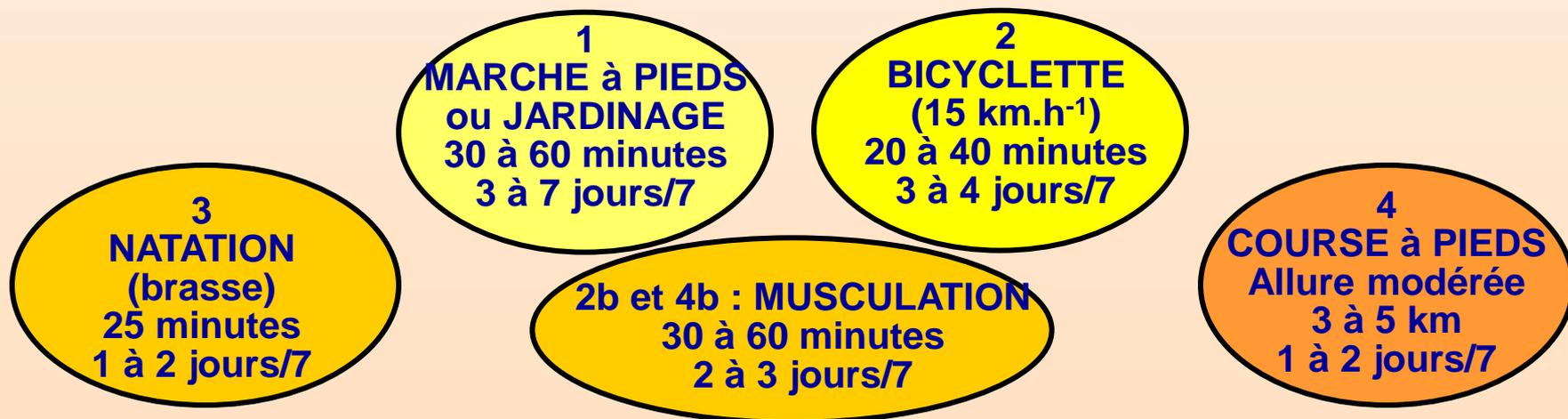
**SAUF SI DEMANDE et PRATIQUE D'ACTIVITÉ PHYSIQUE .../...**

**SPÉCIFICITÉ DES ACTIVITÉS PHYSIQUES ET SPORTIVES  
STIMULANT LA LIPOLYSE  
(& DANS LE TRAITEMENT DES DYSLIPOPROTÉINÉMIES DE TYPES IIa - IIb - IV)  
= ACTIVITÉ AÉROBIE d'INTENSITÉ MOYENNE**

**TRAVAIL EFFECTUÉ à ~ 60 % du  $VO_2$ max ou 70 à 80 % de la  $F_{cmax}$   
(correspond au « nombre d'or » : SV1, seuil de début d'essoufflement ou  
lipoxmax ou 13 échelle de pénibilité de Borg)  
(DÉPENSE REQUISE PAR SÉANCE : > 350 kcal)**

**FRÉQUENCE EFFICACE: 3 à 4 séances/semaine ou + (le mieux : TOUS les jours)**

**Complétées par une séance de musculation sur 2 ou 3 d'endurance**



# **DEFINIR “L 'EQUILIBRE” ALIMENTAIRE**

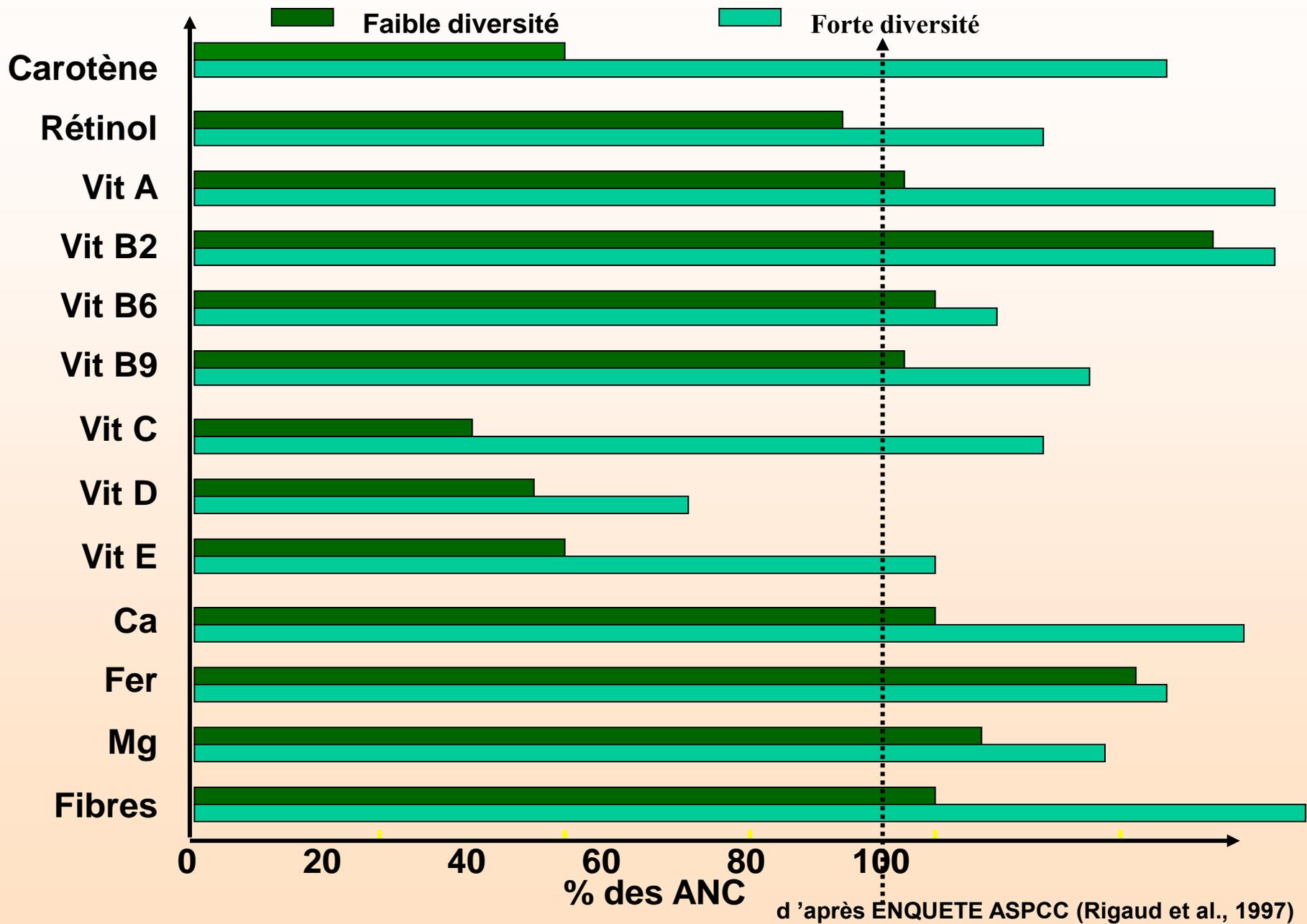
## **Quelques brefs rappels pour l'éducation nutritionnelle**

**État au cours duquel sont couverts par l'alimentation tous les besoins tant quantitatifs que qualitatifs nécessaires et suffisants au développement, à l'activité, à l'entretien, à la reproduction et au vieillissement naturel de l'organisme.**

### **LES MOYENS POUR Y ARRIVER**

- 1° Couvrir sans excès les besoins énergétiques (vu + loin)**
- 2° Veiller à l'équilibre entre les macronutriments ( « « )**
- 3° Assurer la couverture en micronutriments en diversifiant l'alimentation**
- 4° Privilégier la densité micronutritionnelle**
- 5° Faire 3 ou 4 repas structurés par jour**
- 6° Présenter des modèles pédagogiques**

# DIVERSITE & APPORTS EN MICRONUTRIMENTS



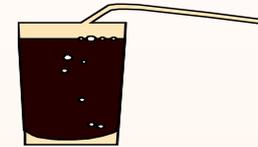
# LA DENSITE (MICRO)NUTRITIONNELLE

1 verre  
de 20 cl de lait



= 100 kcal =

1 verre  
de 20 cl de soda



Calcium  
vitamines  
protéines

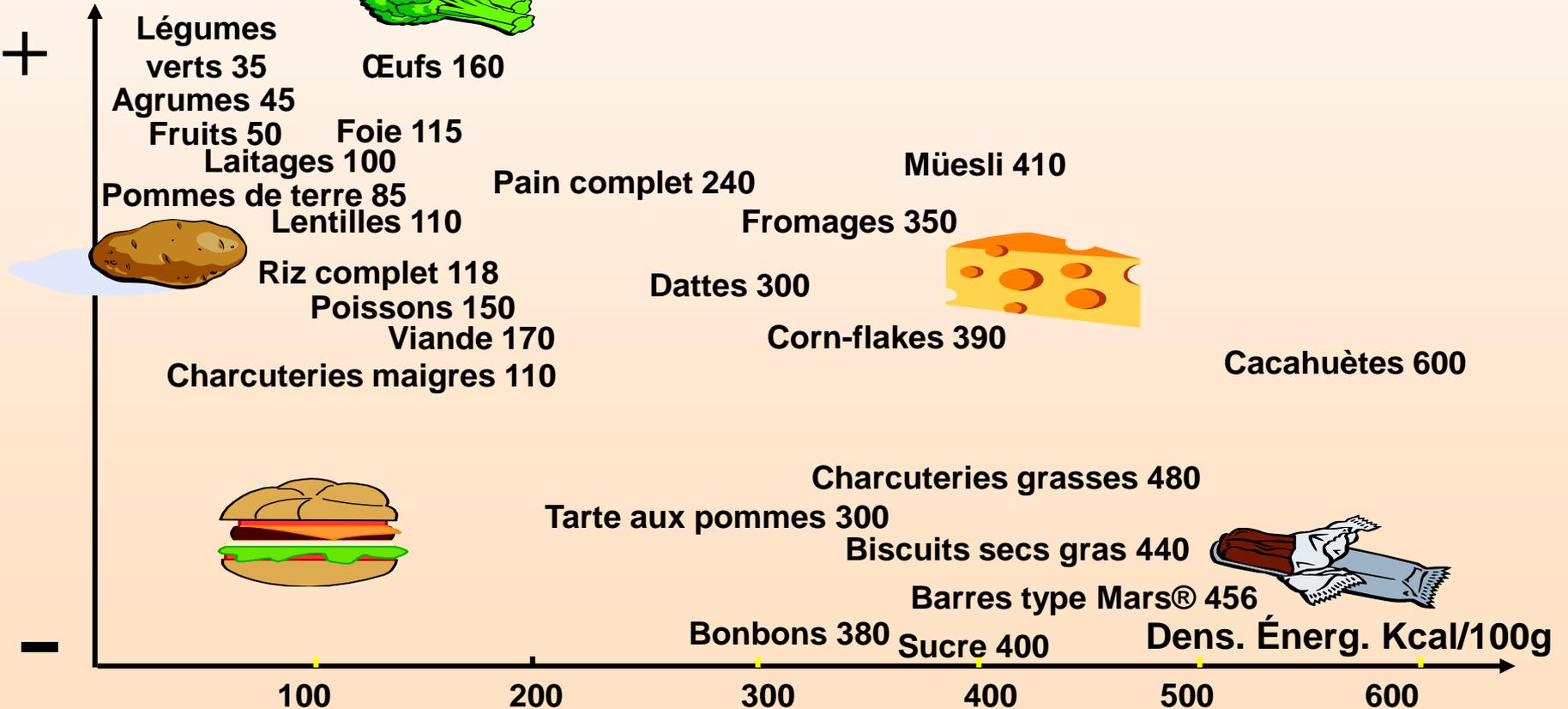
+++

Densité  
= micro ( $\mu$ ) nutritionnelle

~ 0 Sucres simples

Densité  
 $\mu$  nutritionnelle

+



# Trois ou quatre REPAS STRUCTURÉS / j

Petit déjeuner	—————→	20 à 25 % AETQ
Déjeuner	—————→	35 à 40 % AETQ
Goûter	—————→	5 à 10% AETQ
Dîner	—————→	30 à 35 % AETQ

1° Répartir les apports alimentaires sur la journée  
en évitant de trop grands écarts de temps  
entre chaque prise : pas plus de 4 à 5 heures

Exemple : 7h – 12-13h – (16h30) - 19-20h

Par contre ne rien manger entre.

Éviter le grignotage générateur d'obésité

2° Observer une répartition : 4 - 5 composantes / EAU

# alimentation équilibrée et variée

Dans chaque groupe d'aliments, nombreuses possibilités, selon les goûts, préférences, habitudes, aversions, intolérances et allergies individuelles, toujours à respecter (personnaliser) ;

Equilibrer chaque repas et les repas entre eux; respecter la règle des 4 ou 5 composantes ; Equilibre énergétique sur la semaine (dP=0)

Varier les aliments chaque jour d'entraînement (pas en compétition)

- 1- Entrée : crudité ou cuité et huile,
- 2- Viande ou °équivalent et
- 3- Farineux (céréales, féculents) et(/ou?) légume cuits
- 4- Laitage, fromage ou produit laitier,
- 5- Fruit cru ou cuit, dessert (et café + sucre)

° viande rouge ou blanche, poisson, œuf...

+ Pain et

**EAU** pendant le repas et entre les repas > 30 min avant et > 2 h après

# PETIT DEJ, COLLATION OU GOUTER

## 1 → **Produit céréalier :**

- semoule, riz ou maïs **ou**
- biscuits secs, gâteaux secs ou biscuits (chocolatés), **ou**
- céréales, barres céréalières, en-cas **ou**
- pain, pains fantaisie ou grillé, biscottes, avec confiture, **ou** miel, pâte de fruit, **ou** pain d'épices, **et**

## 2 → **Produit laitier :**

lait 1/2 éc ± poudre chocolatée, yaourt, yaourt à boire, **ou**  
fromage blanc maigre, (petit suisse, fromage peu gras, **ou**  
crème à tartiner), entremet, crème à dessert **et**

(2 bis **(et)** jambon, poulet ou viande maigre)

## 3 → **Fruit :**

Fruit de saison, cru **ou** cuit, **ou** compote **ou** fruits secs **et**

## 4 → **Boisson :**

(café, thé : boissons excitantes à éviter après 16 h) **ou** ...  
jus de fruit dilué, boisson fruitée, **ou** boisson chaude :  
chicorée, infusion **ou** lait 1/2 éc, ...

**CHOIX, VARIETE, EQUILIBRE**

**Et pour  
les sportifs et  
les pratiquants  
d'APS - santé ?**



CNERNA-CNRS

Apports nutritionnels  
**conseillés**  
pour la  
population  
**française**

3<sup>e</sup> édition

coordonné par  
Ambroise Martin

2001

Editions  
TEC  
& DOC

# Le référentiel : **Chapitre 14**

## **Sportifs et sujets à activité physique intense**

Auteurs :

JC GUILLAND

I MARGARITIS

B MELIN

G PERES coord.

JP RICHALET

PP SABATIER

V ROUSSEAU

# Rappel : principe général : nutrition du sportif

- 1) C'est d'abord, l'alimentation de tous les jours, d'entraînement, de récupération ou intersaison
  - 1-1) d'abord celle que devrait suivre la population générale correspondante (ANC, 2001) : alimentation équilibrée et diversifiée (majorité des «sportifs»)
  - 1-2) + éventuellement répondre aux besoins spécifiques liés au sport / sportif : par des apports spécifiques, dont + produits pour sportifs, pour compenser au plus près les pertes irréversibles
- 2) Alimentation de compétition, + fréquente, selon intensité, durée, répétitions, conditions ambiantes... : avant, pendant et après (produits pour sportifs)
- «Evidenced based medicine» : référentiels

# QUELS **APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES** JUSTIFIÉS par quels **BESOINS PHYSIOLOGIQUES** **SPÉCIFIQUES DÉMONTRÉS** pour quels **SPORT(IF)S ?**

- **Dépense énergie tot:** substrats éner/kcal **irréversible**  
Travail + **chaleur => sudation => perte eau+SM irréversible**
  - \* **anaérobie (F, muscul) : Cr-Ph  $\rightleftharpoons$  ATP** réversible
  - alactique : protéines => synthèse MM**  **$\pm$  réversible**
  - \* **anaérobie (IT) : glycogène  $\rightleftharpoons$  lactate**  **$\pm$  réversible**
  - lactique** pH diminue  $\rightleftharpoons$  H<sup>+</sup> réversible
  - \* **aérobie (end): glycogène => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O** **irréversible**
  - triglycérides => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O**  **$\pm$  réversible**
  - protéines => (oxyd.: urée)** **(ir)réversible**
- EQUILIBRER,** sous quelle(s) formes : les **pertes irréversibles**  
pertes  $\pm \nearrow \rightarrow$  apports  $\pm \nearrow$  énergie (G,L,P), eau, SM, vit

# Une classification (besoins nutr.) des sports

**Sports ± brefs et intenses** : sprint, force, résistance, musculation, culture physique, arts martiaux, de combat, de contact, de précision (AA, poids, MM/G)

**Sports ou AP** esthétiques, d'adresse, de forme, fitness, glisse, motorisés (AA, aé,  $\psi$ m, MG, vigilance...)

**Sports de ballon et de balle** (foot, rugby, BB, HB, VB, HG, tennis...) (AA, aé,  $\psi$ m, MM, eau, réserves En, tonus  $\psi$ )

**Sports de pleine nature** et nautiques (aé, eau, GI, repas)

**Sports de fond**, d'endurance de longue à très longue durée, ± intenses, (aé, boisson, AE)

**Sports à risque de TCA** : gymnastique, GRS, natation synchro., danses, jockeys, sports à caté de poids, cult., courses de fond (aé,  $\psi$ m, MG, poids, AE, eau, SM-Vit)

# RAPPEL : L'alimentation des sportifs :

## besoins collectifs (APS) / individuels

### • Liés à l'APS :

- \* **type** (End, résist, vitesse), **intensité**, (% PMA(A))
- \* **durée** (h/j),
- \* **fréquence** (occa. à 3/j),
- \* **méthode d'entraînement** (IT, fract., mobilisation AG)
- \* **(inter)saison** (stages, compét)
- \* **disponibilité vivrière** (déplacements)
- \* **Environnement** (saison, température, humidité, soleil, pression atm.)

### • Liés à l'individu :

- \* **passé médical-santé**, âge, sexe, comp. corp.,
- \* **statut nutritionnel**: bilan alimentaire individuel
- \* **Motivations** (âge, sexe)
- \* **allergies**, intolérances, aversions, préférences, facteurs cultu(r)els
- **Rôle éducatif** : sport, nutrition (sociale, civique) : conseil nutritionnel personnalisé

**APS : ici seul envisagé**

# QUELS APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES JUSTIFIÉS par quels BESOINS PHYSIOLOGIQUES SPÉCIFIQUES, DÉMONTRÉS pour quels SPORTIFS?

W méca + chaleur : sudation => perte eau + SM irréversible

Dépense énergie => perte substrats énergét./cal: irréversible

\* Filière anaérobie : Cr-Ph  $\Leftrightarrow$  ATP ~ réversible

alactique : protéines => synthèse MM  $\approx$  réversible

\* F anaérobie : glycogène  $\Leftrightarrow$  lactate  $\pm$  réversible

lactique : pH diminue  $\Leftrightarrow$  H<sup>+</sup> réversible

\* aérobie (end) : glycogène => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O irréversible

triglycérides => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  $\pm$  réversible

protéines => (oxyd.: urée) (ir)réversible

→ : DE  $\pm$  ↗ => Apports énergétiques  $\pm$  ↗

**EQUILIBRE**

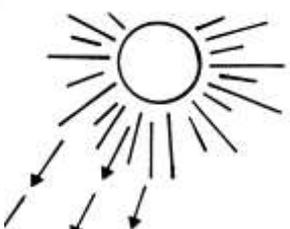
**↑ RENDEMENT de l'exercice**

**↓ % Energie chimique transformée en En. mécanique < 25 %**

**+ chaleur > 75 %  
< 10 % stockée  
> 90 % rejetée vers l'ambiance**

**Convection (vent)**

**Radiation**



**Evaporation**

**de la sueur**

**Quels besoins?**

**↑↓ =**

**quels apports**

**(aliments)?**

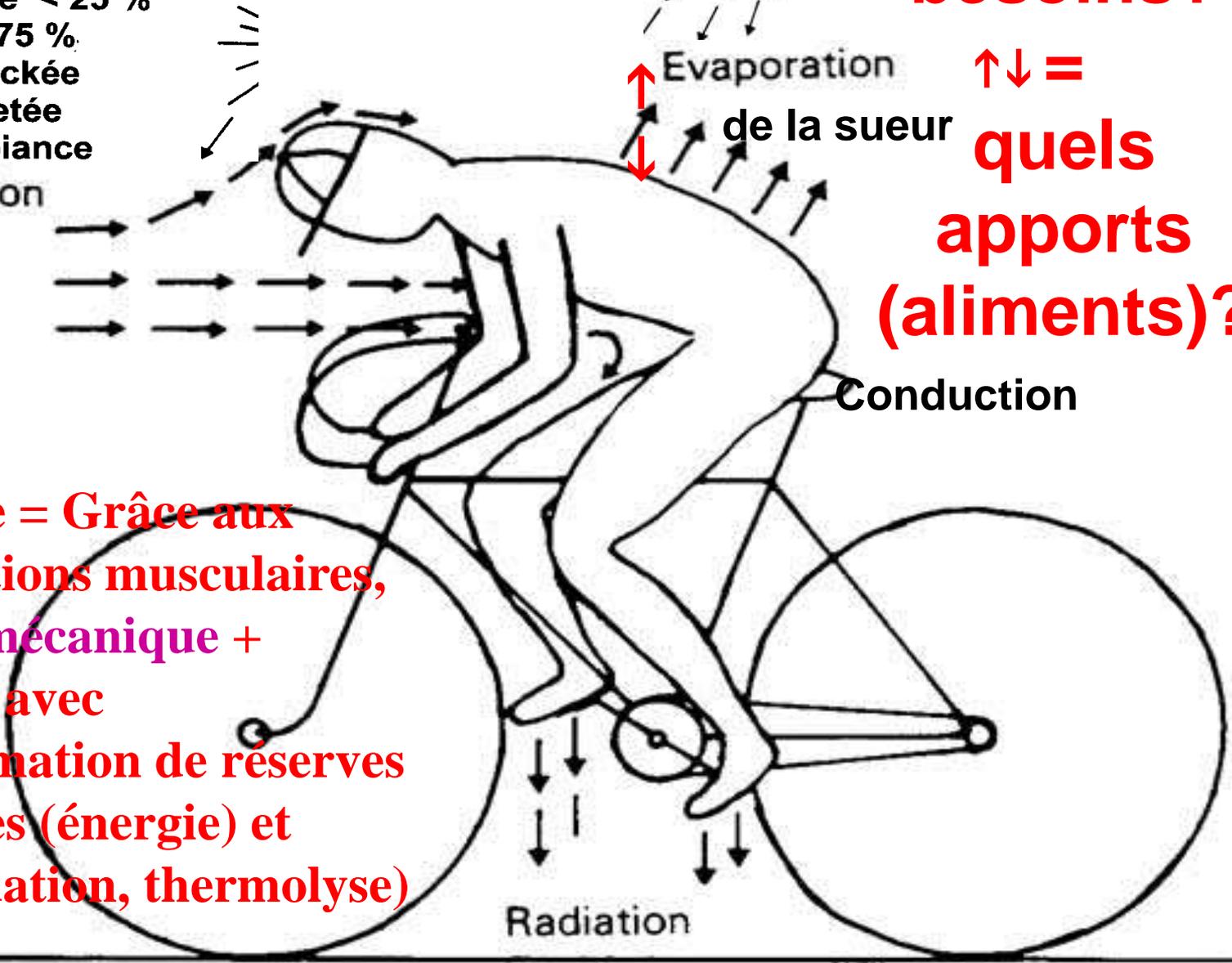
**Conduction**

**Exercice = Grâce aux contractions musculaires, travail mécanique + chaleur, avec consommation de réserves : glucides (énergie) et eau (sudation, thermolyse)**

**↑**

**↓**

**Radiation**



# Besoins hydro-électrolytiques du sport / sportif (eau et minéraux)

**pertes sudorales**



**apports de boissons + Minéraux**

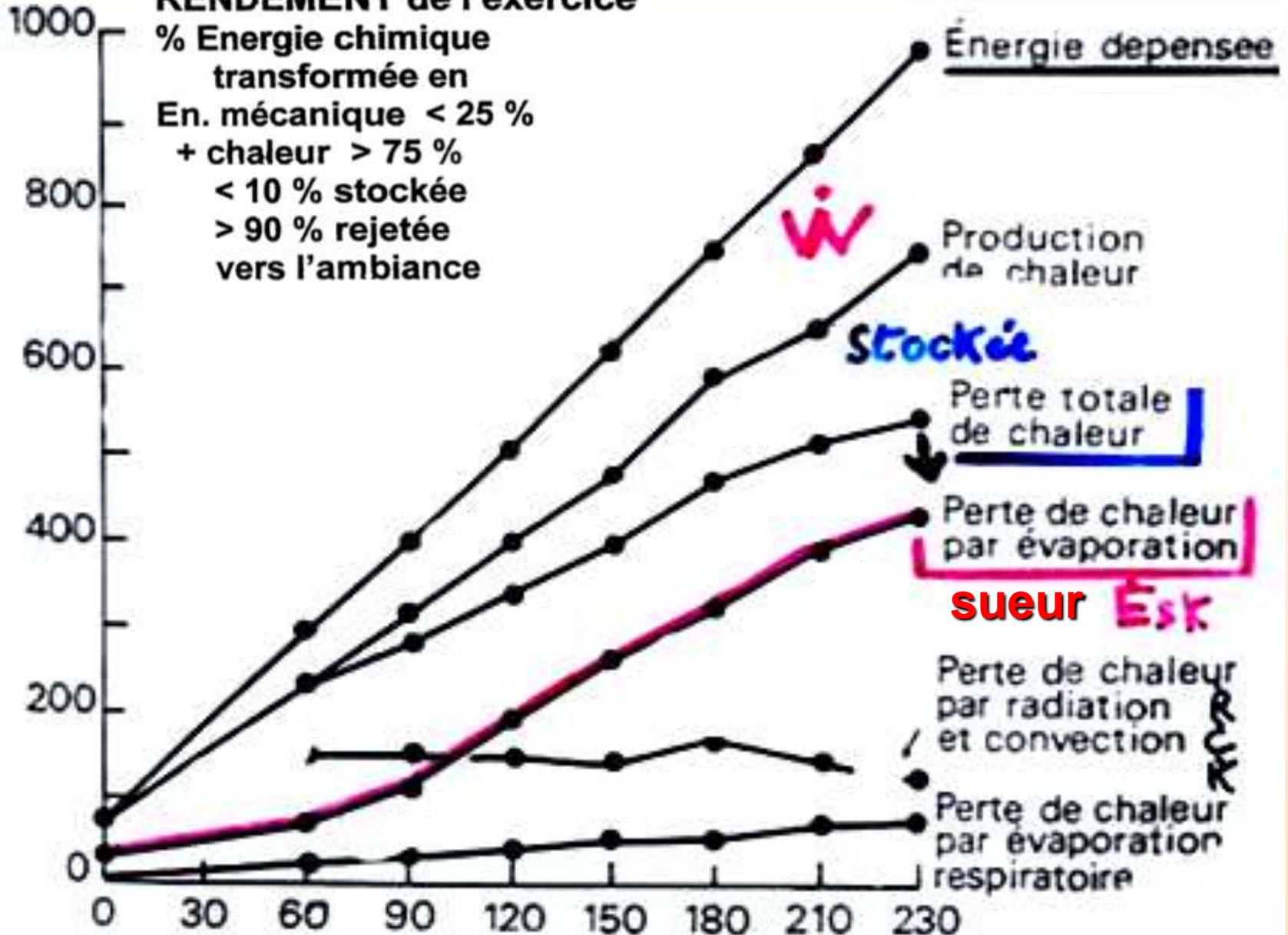
**message :**

**les apports de boisson (avec sel...)  
(en raison des besoins très variables),  
sont à faire au plus près (moment,  
quantité, composition) des pertes**

Dépense énergétique (Watts)

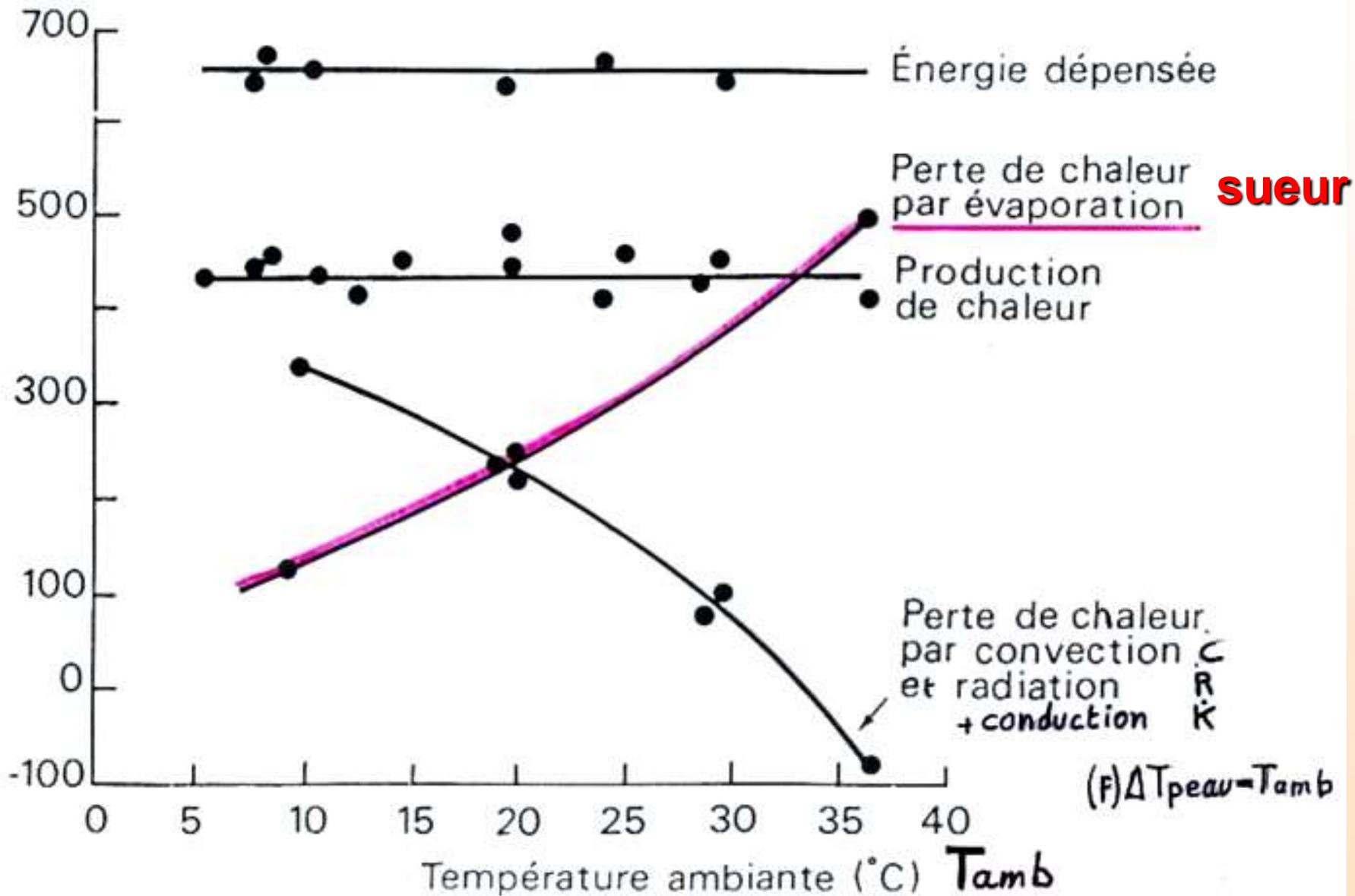
### RENDEMENT de l'exercice

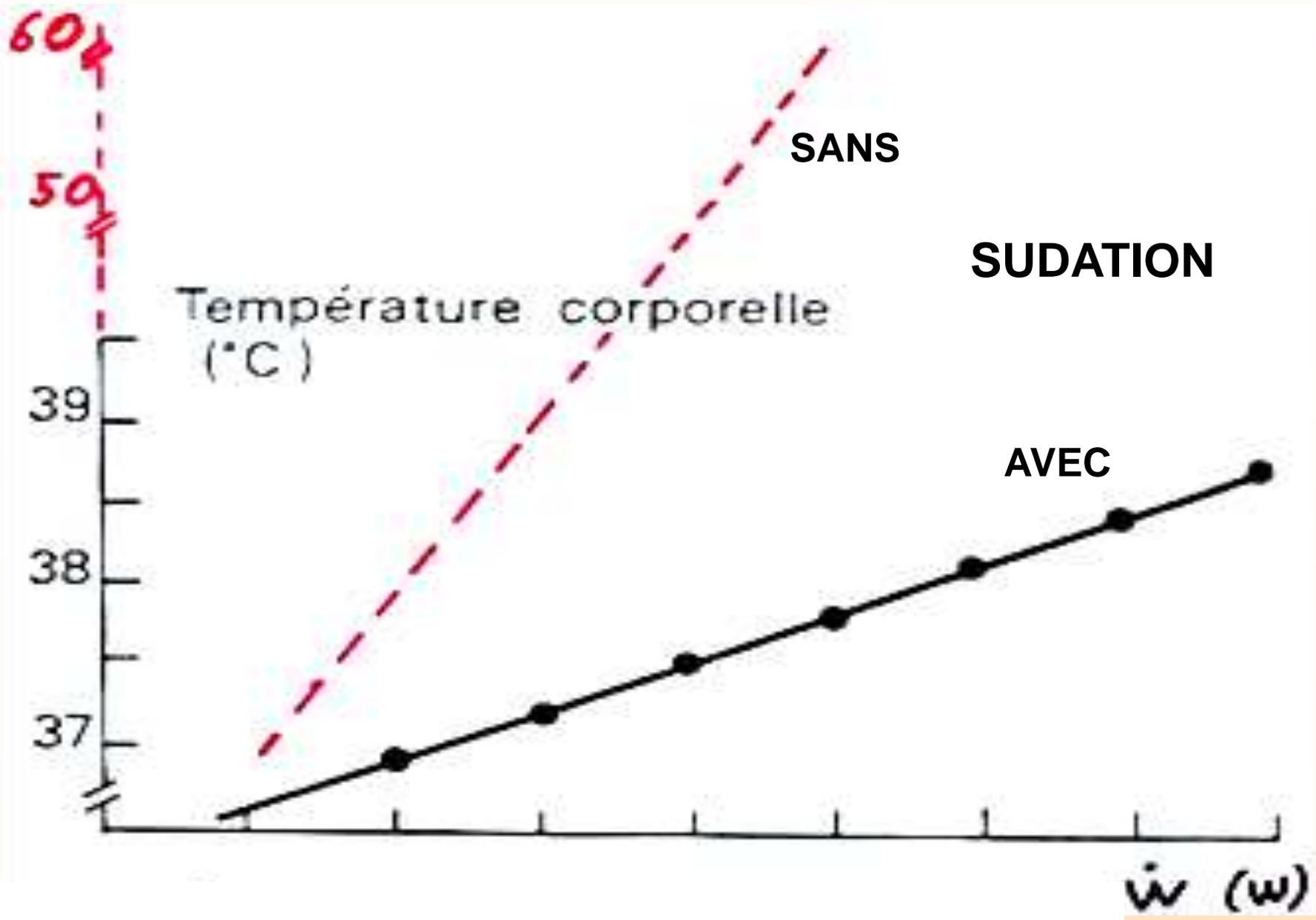
% Energie chimique transformée en En. mécanique < 25 %  
+ chaleur > 75 %  
< 10 % stockée  
> 90 % rejetée vers l'ambiance



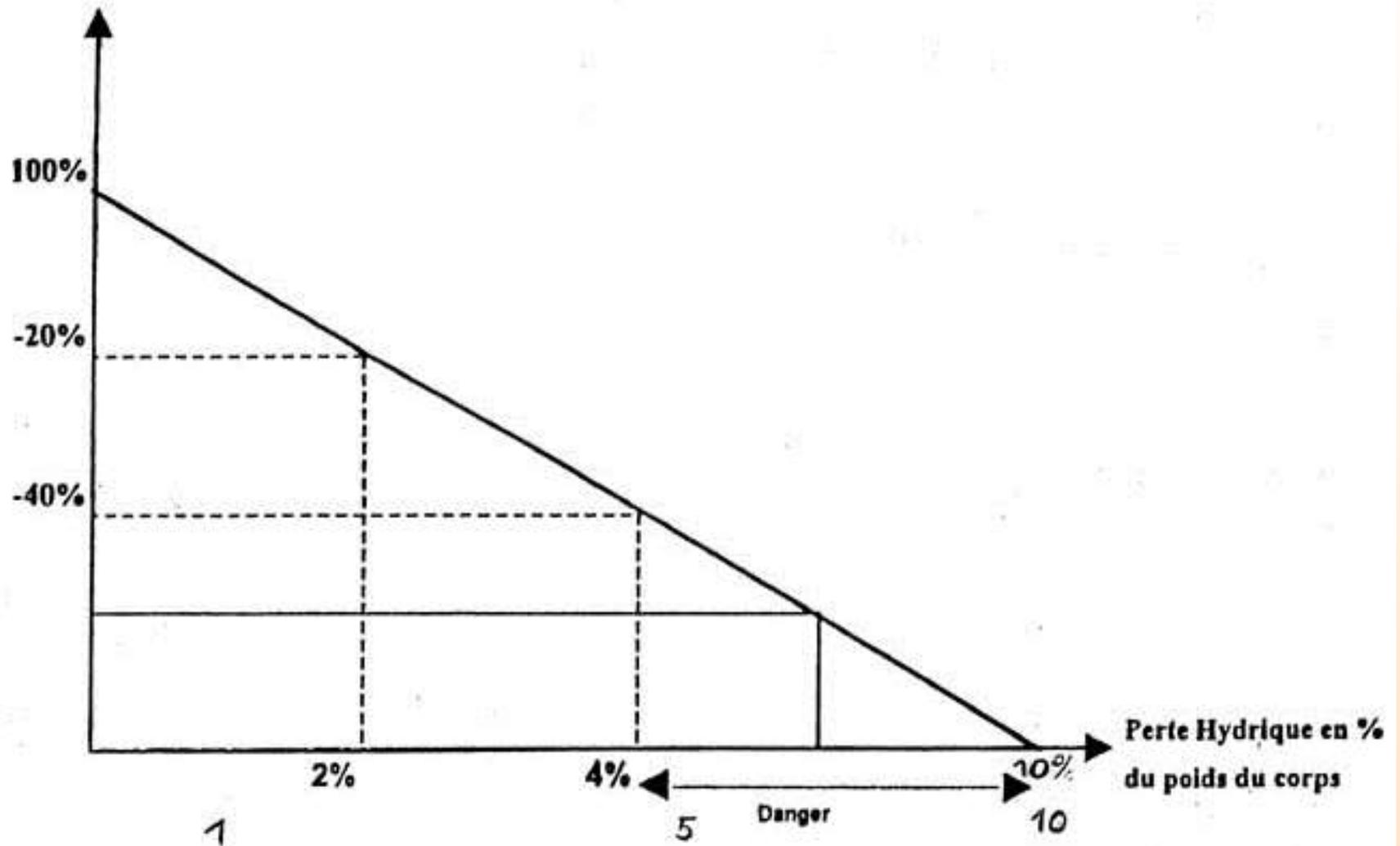
Puissance d'exercice (Watts)

DE (W)





## Capacité Physique



Diminution de la capacité physique avec les pertes d'eau

# Débit de sueur = pertes d'eau (déshydratation)

Durée / débit max	Non Entr	Entraîné
1 heure	~0-0,8 L/h	~0-3 L/h
1 à 3 h	~0-0,5 L/h	~0 -1,5 L/h
Plus de 3h	~0-0,3 L/h	~0-1 L/h
Plus de	3 L/jour	10 L/j
1 L sueur évaporée	→ apport	580 kcal
Sueur : eau +	minéraux	(+ divers)

# Composition de la sueur / plasma

Variable	Manchon imperméable (moyenne $\pm$ Es)	Plasma
Cl (mEq/l)	46,5 $\pm$ 7,0	103
Na (mEq/l)	54,5 $\pm$ 8,4	143
K (mEq/l)	6,0 $\pm$ 0,1	4
Ca (mEq/l)	1,10 $\pm$ ,034	4,9
Mg (mEq/l)	0,22 $\pm$ 0,05	1,8
Fe ( $\mu$ g/100 ml)	38,1 $\pm$ 6,0	134
Zn ( $\mu$ g/100 ml)	35,3 $\pm$ 13,7	—
Cu ( $\mu$ g/100 ml)	214 $\pm$ 50	—

Attention  
À l'hypo-  
natrémie

# Hyponatremia in runners requiring on-site medical treatment at a single marathon

MARGARET HSIEH, RONALD ROTH, DEVON L. DAVIS, HOLLYNN LARRABEE, and CLIFTON W. CALLAWAY

*Department of Emergency Medicine, University of Pittsburgh, Pittsburgh, PA*

**Med Sci Sport Exerc, 2002, 34:185-9**

## **EXERCISE-ASSOCIATED HYPONATREMIA IN MARATHON RUNNERS: A TWO-YEAR EXPERIENCE**

Daniel P. Davis, MD,\* John S. Videen, MD,† Allen Marino, MD,\* Gary M. Vilke, MD,\* James V. Dunford, MD,\* Steven P. Van Camp, MD,‡ and Lewis G. Maharam, MD§

**The Journal of Emergency Medicine, Vol. 21, No. 1, pp. 47–57, 2001**

# Indices, marqueurs et indicateurs de déshydratation chronique

(fréquent l'été ou en salle de remise en forme ou fitness)

- ↓ brutale, sans raison poids corporel
- Urines foncées, concentrées, miction diminuée
- Jambes lourdes, sans ressort
- Récupération plus lente, moins d'entrain
- Fréquence cardiaque repos et Ex plus élevée
- Hémococoncentration (↗ hématocrite)
- Pli cutané : retour plus lent
- Soif, bouche sèche, yeux enfoncés
- ↗ résistivité corporelle : Bioimpédancemétrie BIE

**DESHYDRATATION** → ↓  $\dot{Q}_{sg}$  → ↓ légère  $\dot{V}O_{2max}$

→ ↓ seuil ↗ production lactate, utilisation glycogène

↓ élimination métabolites chimiques acides  
et physiques thermiques

→ ↓ importante endurance maximale aérobie

→ ↓ débit sudoral et ↓  $\dot{Q}_{sk}$

→ dérive thermique profonde → ↗ T profonde

→ ↗ risque accident : hyperthermie, malaise CV

**IL FAUT ABSOLUMENT REHYDRATER**

Pourquoi, pour qui, quand, avec quoi, comment, combien

# Recommandations: eau

## *Recommandations individuelles (vitales) :*

- les **ANC en eau** sont très variables, à moduler en fonction des **besoins (pertes sudorales)**, au plus près, pour maintenir constamment, **l'état d'e(normo)hydratation**
- **avant l'exercice** prévenir un déficit en eau, surtout par temps chaud, en ingérant une **boisson appropriée** de façon fractionnée
- **à l'exercice**, la **soif** n'est **pas un critère fidèle** de l'importance de la déshydratation et de l'efficacité de la réhydratation. Il convient de **boire avant la soif, dès le début de l'exercice**, et plus que ce que la sensation de soif inciterait à faire (**suivi régulier, très simple : poids corporel, abondance et couleur des urines**)
- **après l'exercice** continuer à boire régulièrement, **1,5-2 fois pertes**
- la **quantité de boisson à ingérer, de composition spécifique aux besoins** (pertes sudorales, urinaires, digestives), est **à ajuster** à la perte d'eau prévisible, évaluée à partir de la **perte de poids corporel** ou de la durée d'exercice et des conditions ambiantes.

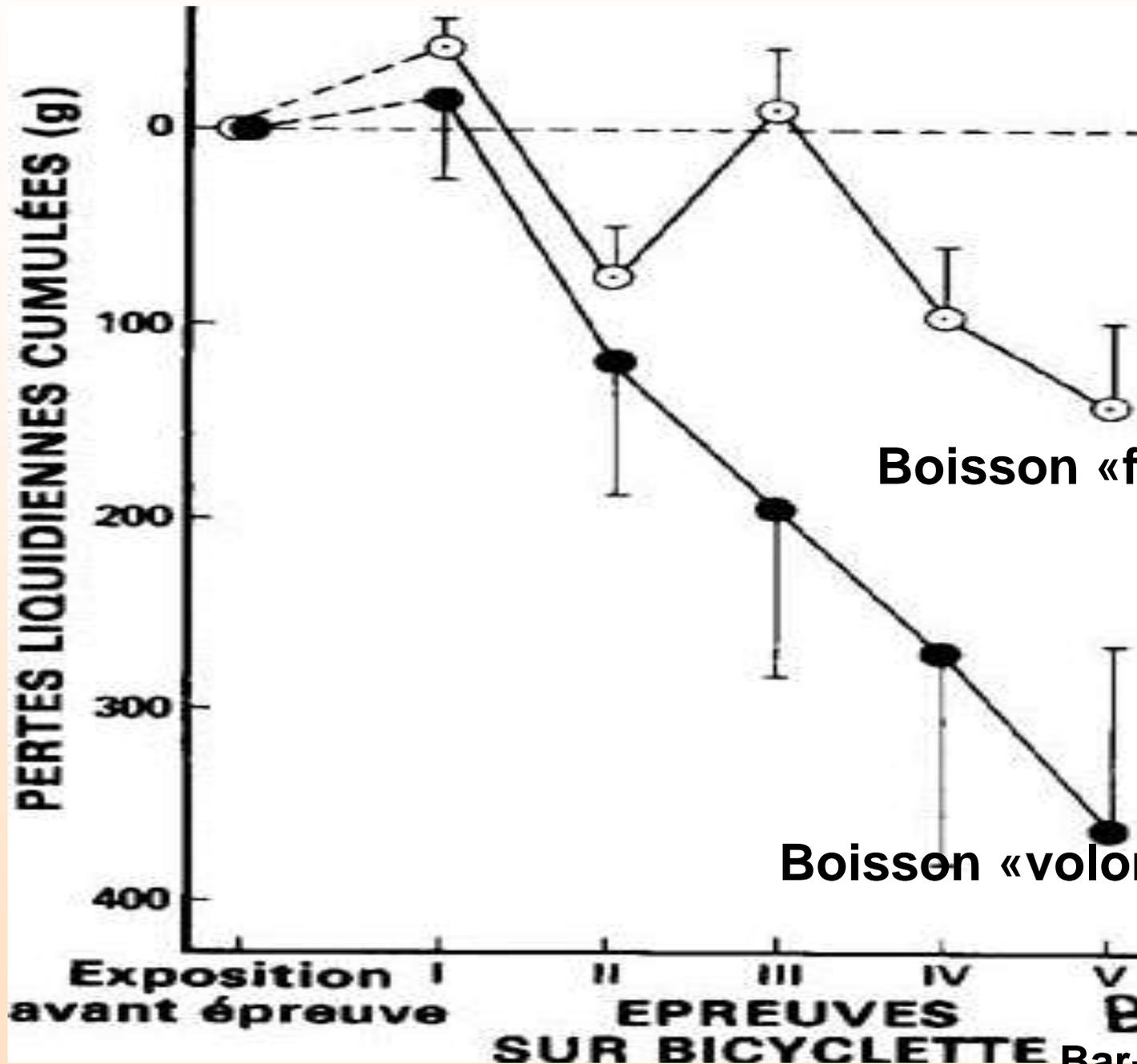
# ***Recommandations collectives (importantes) :***

- La **pesée avant et après l'exercice, voire même pendant** : moyen idéal pour évaluer la déshydratation et ajuster la réhydratation pour chacun.. **Une balance fiable doit être mise à la disposition des jeunes sportifs**
- nécessité d'une **adaptation par les fédérations sportives des règlements** faisant courir le **risque de recours à des manipulations du poids corporel** (catégories de poids, esthétique)
- **nécessité pour les cadres sportifs et les organisateurs d'épreuves sportives de durée supérieure à une heure**, de s'assurer de la logistique permettant d'offrir aux sportifs les moyens d'une **hydratation appropriée**
- mise à disposition de **points d'eau potable et de distributeurs contenant au moins une eau embouteillée** à un prix égal ou inférieur à celui des autres boissons proposées
- organiser des **séances d'éducation nutritionnelle sur la réhydratation, la qualité et l'hygiène des boissons** (conservation, bouteille ou verre individuel, **risque pour la santé d'une consommation excessive de boissons trop sucrées** ou de boissons-plaisir de type sodas: **apprendre à les diluer. Ne pas confondre boissons énergisantes / b. énergétiques cf SFNS**).

- **REHYDRATATION : circuit de l'eau**

## **Facteurs limitants**

- **Etape buccale : envie de boire?**  
ingestion : qualités organoleptiques +++
- **ETAPE GASTRIQUE : vidange gastrique**
  - osmolarité, (**iso**, **hypo**, **hypertonique**),
  - volume eau, intensité EM, > **seuil aérobie**
  - température de la boisson (~10°C)
  - taille des particules (> 2 mm, inhibiteur)
  - lipides, **densité énergétique (faible, élevée)**
  - Présence d'un contenu duodéal (**inhibiteur**)
  - déshydratation, température profonde ↗ (**inhibiteur**)
  - stress (**inhibiteur**)



# REHYDRATATION : circuit de l'eau

## Facteurs limitants (suite)

- **ETAPE INTESTINALE : absorption**

- **osmolarité (hypo/ iso / hyper),**
- **présence de Na, de glucose (facilitateur)**
- **débit sanguin portal (si < 50%)**
  - **ETAPE SYSTEMIQUE : circulation, diffusion, transferts intersecteurs, pénétration IC;**
- **Osmolarité, eau, minéraux, rôle du sodium**

# Les catégories de boissons

→ Eaux : courante, de source, minérales

Conviennent aux sportifs si sel + glucides

→ Jus de fruits, boissons fruitées, nectars, lait

Conviennent aux sportifs si diluées + sel 1-1,5 g/L

Boissons stimulantes : sodas, Coca, café, thé,

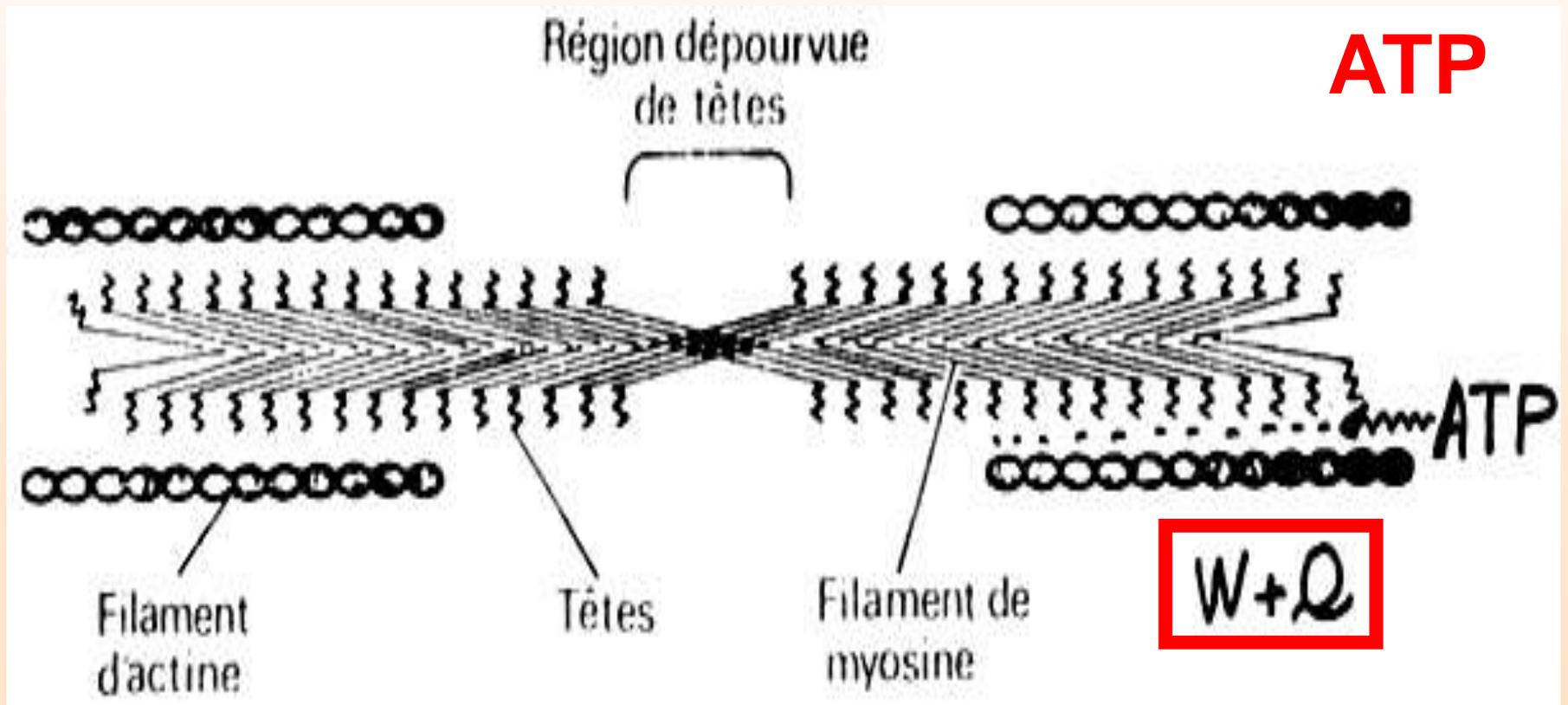
déconseillées aux sportifs : acides, 0 sel, trop GI, 0 OE

→ "Boissons de l'effort d'apport glucidique,"

Spécifiques pour sportifs

**La seule boisson nécessaire au sportif est l'eau (+ NaCl)** (voir +loin, aérobic et glucides)

# Contractions musculaires : transformation d'énergie chimique en énergies thermique et mécanique



# QUELS APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES JUSTIFIÉS par quels BESOINS PHYSIOLOGIQUES SPÉCIFIQUES, DÉMONTRÉS pour quels SPORTIFS?

Travail méca + chaleur : sudation => perte eau+SM irréversible

Dépense énergie => pertes substrats énergét./cal: irréversibles

- \* Filière anaérobie : Cr-Ph  $\rightleftharpoons$  ATP ~ réversible
- alactique : protéines => synthèse MM  $\approx$  réversible
- \* F anaérobie : glycogène  $\rightleftharpoons$  lactate  $\pm$  réversible
- lactique : pH diminue  $\rightleftharpoons$  H<sup>+</sup> réversible
- \* aérobic (end) : glycogène => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O irréversible
- triglycérides => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  $\pm$  réversible
- protéines => (oxyd.: urée) (ir)réversible

→ : DE  $\pm$  ↗ => Apports énergétiques  $\pm$  ↗ EQUILIBRE/ $\Delta$  poids

**EQUILIBRE**  
**DEPENSES ENERGETIQUES /**  
**APPORTS CALORIQUES (OU**  
**ENERGETIQUES)**

# **Equilibre apports / dépenses énergétiques**

**Figure supprimée (excès de poids)**

# Besoins énergétiques du pratiquant d'APS

**DETQ → AETQ : quel équilibre?**

**le message :**

**les DETQ sont très différentes d'un sportif à l'autre et pour un même sportif selon les conditions d'entraînement, compét. saison, rapportées au jour, à la semaine...; nécessiteront des AETQ proches, sinon ± variations poids et composition corporels**

# (LA THEORIE : TECHNIQUES DE MESURE : répartition)

## 1 - METHODES DIRECTES :

- a) Sur le cadavre, b) radioactivation neutronique
- c) **DEXA** (*dual energy X-ray absorptiometry*): référence actuelle

## 2 - METHODES INDIRECTES :

- Hydrodensitométrie ou pesée hydrostatique : ex-référence
- Méthodes par dilution d'un marqueur
- Comptage du potassium 40 ( $^{40}\text{K}$ )

## 3 - METHODES DOUBLEMENT INDIRECTES :

- **Anthropométrie** : taille, poids, épaisseurs, péri- et dia- mètres
  - a) IMC ou BMI (indice de Quetelet)
  - b) Le rapport taille/hanches
  - c) L'épaisseur des plis cutanés
  - d) Les diamètres squelettiques
- Réfraction infrarouge
- Pléthysmographie
- **Impédancemétrie bioélectrique** : conductivité corporelle
- Excrétion urinaire de la créatinine et de la 3-méthyl-histidine
- Scanner, IRM, Échographie

# Méthodes de mesure, évaluation : DE ≠ AP qu'utiliser en pratique médicale ?

A - 1 - Calorimétrie directe — \* (méthode de référence)

Mesure directement la chaleur émise par le corps (chambre calorimétrique ou métabolique)... en laboratoire

B - Calorimétrie indirecte

2 - Méthode à l'eau doublement marquée — \* ... recherche

3 - Mesure consommation d'O<sub>2</sub> — \* (VO<sub>2</sub>) et production dioxyde de carbone (VCO<sub>2</sub>) par ergospiromètre ou // peu commode, intérêt+++

4- Mesure de la fréquence cardiaque (FC) : cardiofréquencemétrie

Obligatoirement : calibration par calorimétrie indirecte VO<sub>2</sub> si DE, sinon p. cent FCmax, VO<sub>2</sub>max, PMA ou VMA (ZT, Saé et anaé)

commode, facile, erreurs possibles nombreuses ... / ...

## Mesure DE, évaluation AP (suite)

4 – **Observation directe \*** : avec vidéo et chronométrage du temps passé à diverses activités dont le coût énergétique a été préalablement déterminé (relève de la recherche)

5 - **Méthodes actimétriques** : **accéléromètres, podomètres°, GPS, (cardiofréquencemètre)**, quantification de l'intensité / quantité de mouvement → DE **commode, motivant, erreurs**

6 – **Questionnaires** : autoquestionnaire ou entretien et

7 – **Enregistrement des activités : journal** (cahier de recueil d'activités) sur n jours (grille h); pour la recherche

Calcul :  $Mb + \Sigma (\text{coût énergétique} \times \text{durée de chaque activité})$

8 - **Méthode du bilan alimentaire** : enregistrement AE alim : nombreuses méthodes et techniques : cf interv. Diét. !

*Dépense énergétique lors d'activités récréatives  
(d'après Passmore et Durnin 1967)*

<i>Sédentaire</i>	<i>Activité légère</i>	<i>Activité modérée</i>	<i>Activité intense</i>
140	140 à 180	280 à 420	> 420 <sup>1</sup>
175	175 à 350	350 à 525	> 525 <sup>2</sup>
jeu de cartes instrument de musique	boules cricket croquet golf tennis de table tir à l'arc voile volley-ball	badmington bicyclette course danse équitation gymnastique hockey jardinage nage ski tennis	alpinisme athlétisme aviron basket-ball boxe cross country foot-ball squash

1. En watts pour une femme de 55 kg.
2. En watts pour un homme de 65 kg.

athlétisme

<u>Distance</u>	Temps	Vitesse $m.s^{-1}$	<u>Dépense</u> <u>énergétique</u> kJ	Puissance kW
100 m	10 s	10,0	130	13,0
200 m	20 s	10,0	260	13,0
400 m	44 s	9,0	374	8,5
800 m	1 min 44 s	7,7	437	4,1
1 500 m	3 min 32 s	7,1	693	3,2
5 km	13 min 13 s	6,3	1 890	2,3
10 km	27 min 30 s	6,1	3 360	2,0
42 km	2 h 10 min	5,6	13 230	1,7

Ajouter la DER

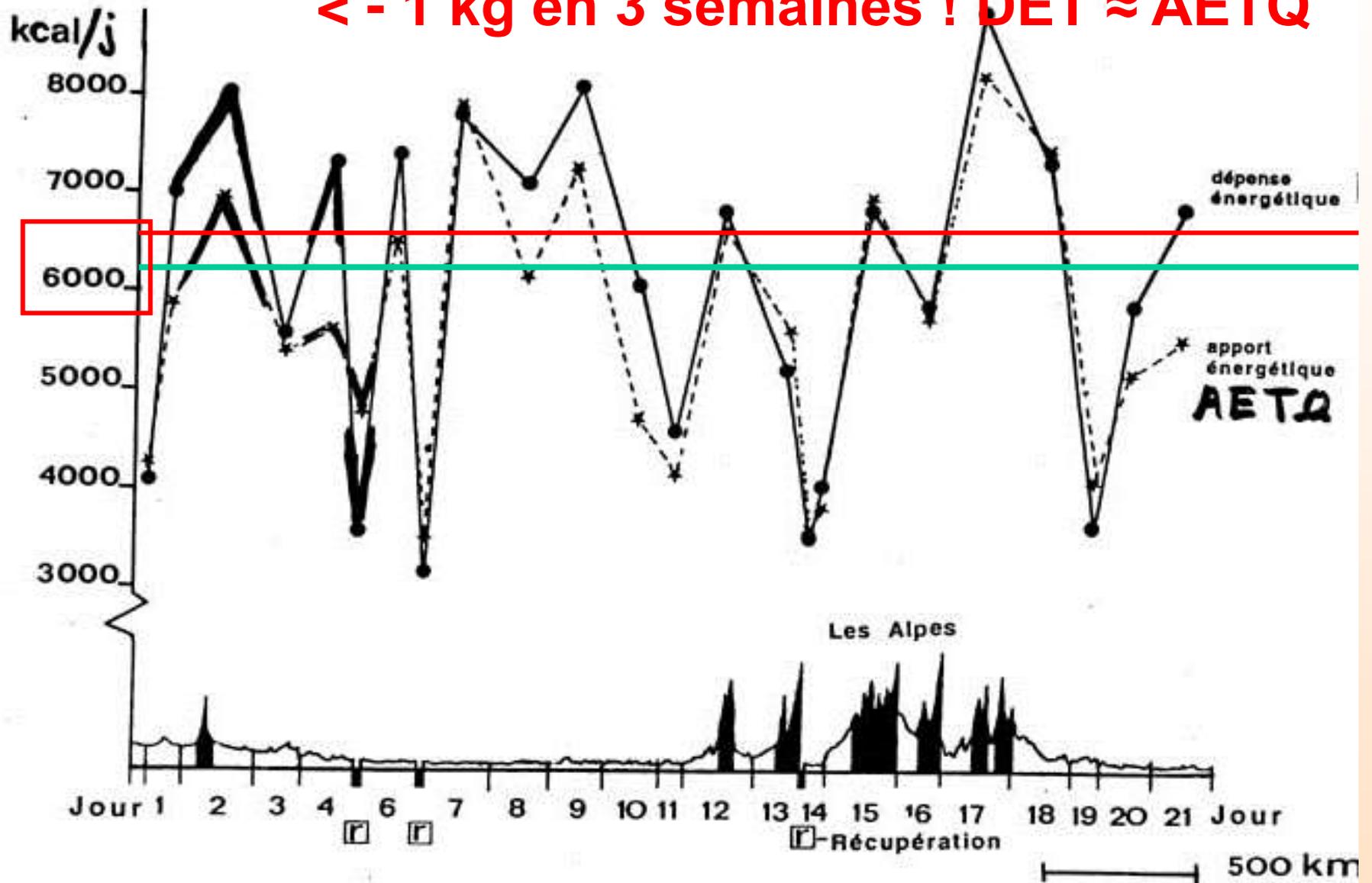
1 kg TA = 7000 kcal = 4 marathons ½ GI ½ AG

# Quelques D.E. APS courantes

**Act. Phys. Sports**      **DE (+DER)**

<b>Marche (6 km/h)</b>	<b>350 kcal/h</b>
<b>Volley-ball (loisir)</b>	<b>250</b>
<b>Tennis, simple</b>	<b>450</b>
<b>Football, BB</b>	<b>600</b>
<b>Judo, karaté</b>	<b>750</b>
<b>Natation (rapide ++)</b>	<b>750</b>
<b>Course à p (12-18 km/h)</b>	<b>800-1200</b>
<b>squash</b>	<b>900</b>

< - 1 kg en 3 semaines !  $DET \approx AETQ$



— Dépenses et apports énergétiques journaliers mesurés chez un coureur cycliste participant au Tour de France.

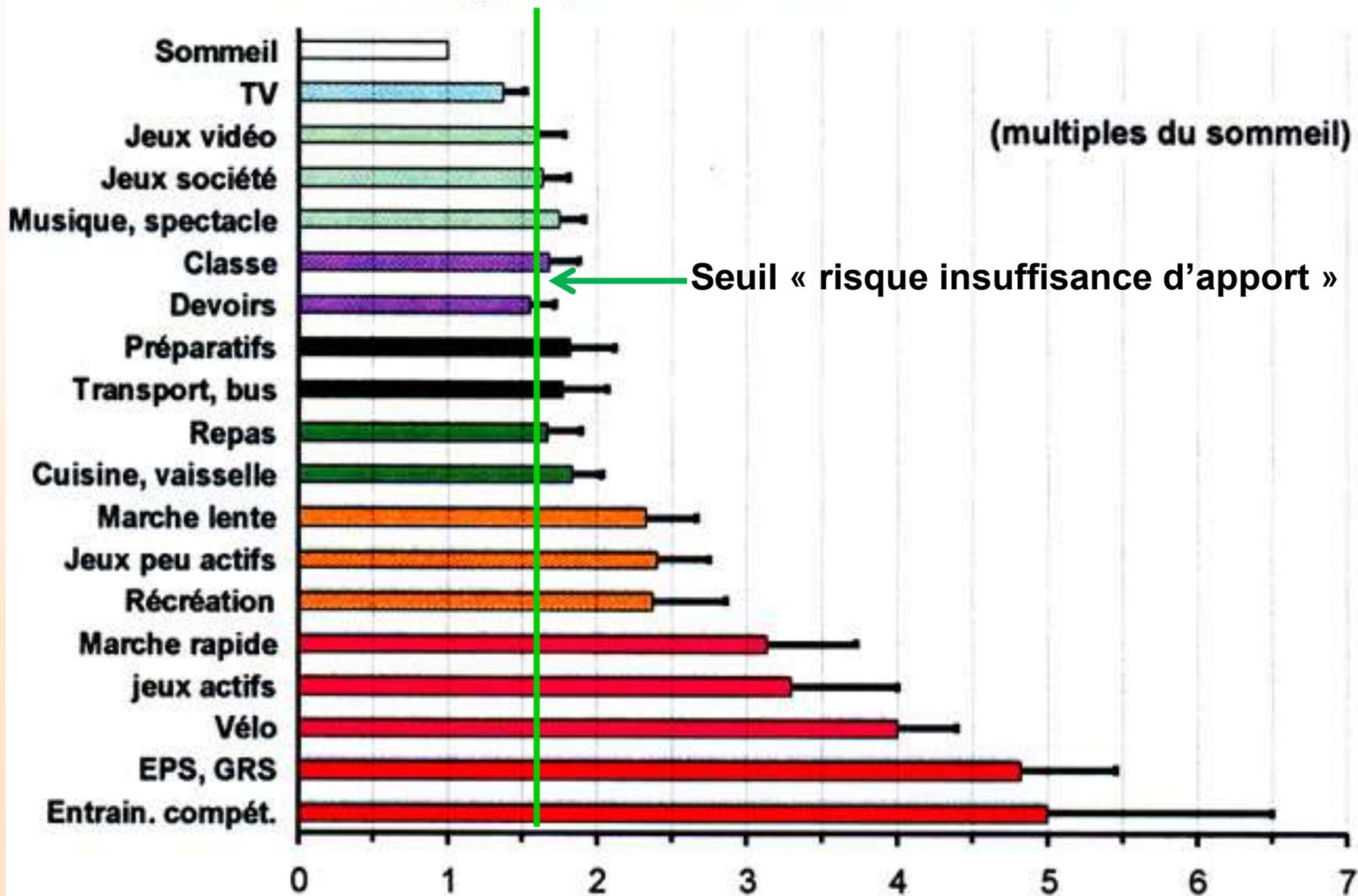
Saris et coll, 1988

## Temps d'APS en minutes par jour d'activité pour perdre ... 1 kg / mois, alim inchangée

<b>APS</b>	<b>Poids</b>	<b>55 kg</b>	<b>68 kg</b>	<b>90 kg</b>
<b>Marche 4 km/h</b>		<b>74</b>	<b>58</b>	<b>44</b>
<b>Vélo 10 km/h</b>		<b>71</b>	<b>57</b>	<b>43</b>
<b>Tennis double</b>		<b>71</b>	<b>57</b>	<b>43</b>
<b>Marche 6 km/h</b>		<b>49</b>	<b>39</b>	<b>29</b>
<b>Tennis simple</b>		<b>42</b>	<b>34</b>	<b>25</b>
<b>Ski de fond</b>		<b>38</b>	<b>31</b>	<b>23</b>
<b>Nage rapide</b>		<b>36</b>	<b>29</b>	<b>22</b>
<b>Jogging 8 km/h</b>		<b>34</b>	<b>27</b>	<b>20</b>
<b>Escaliers</b>		<b>32</b>	<b>26</b>	<b>19</b>
<b>Vélo 20 km/h</b>		<b>27</b>	<b>22</b>	<b>16</b>
<b>Danse aérobic</b>		<b>27</b>	<b>22</b>	<b>16</b>
<b>Jogging 12 km/h</b>		<b>24</b>	<b>19</b>	<b>14</b>
<b>Jogging 16 km/h</b>		<b>18</b>	<b>15</b>	<b>11</b>

d'après Franz & Nostrum 1990

# Coûts énergétiques des diverses activités



# Mesure Composition Corporelle: en pratique : choix d'une technique : CRITERES D'ACCESSIBILITE

## 1 - EN PRATIQUE MEDICALE COURANTE :

### - Anthropométrie :

- a) Poids, taille (stature) => IMC ou BMI simple, facile (graphiques enfants)
- b) Mensurations : périmètres taille et hanche, *rapport taille / hanches*
- c) Epaisseurs de plis cutanés
- d) Diamètres squelettiques

### - Impédancemétrie (?) : bio-Imp. électrique (BIE) erreurs

### - Excrétion urinaire de la créatinine et de la 3-méthyl-histidine (MM)

## 2 - EXAMENS DE DEUXIEME INTENTION :

### - Scanner, IRM, Échographie

## 3 - EXAMENS « SPECIALISES » :

### - DEXA (dual energy X-ray absorptiometry) = référence actuelle

### - Pléthysmographie corporelle

## 3 - METHODES DE LABORATOIRE ET DE RECHERCHE :

### - Hydrodensitométrie ou pesée hydrostatique : référence passée

### - Méthodes par dilution traceur

### - Comptage du potassium 40 ( $^{40}\text{K}$ )

### - Conductivité corporelle totale

# Mesures anthropométriques (dimensions corporelles)

**Poids (kg) à 100 g (0,1 kg) près, balance médicale?**

**Recommandation : pesée : UNE FOIS/semaine \***  
**(report sur carnet ou fichier électronique)**

**Taille (cm ou m) (à 0,5 cm près)**

**Surface corporelle (voir table) : calcul à partir T et P pour évaluer MB de base**

**Calcul d'un indice à partir de T et P :**

**BMI en «kg/m<sup>2</sup>» :  $P(\text{kg}) / T^2(\text{m})$  ou  $P/T/T$**

**(Index de masse corporelle IMC ou Body mass index BMI)**

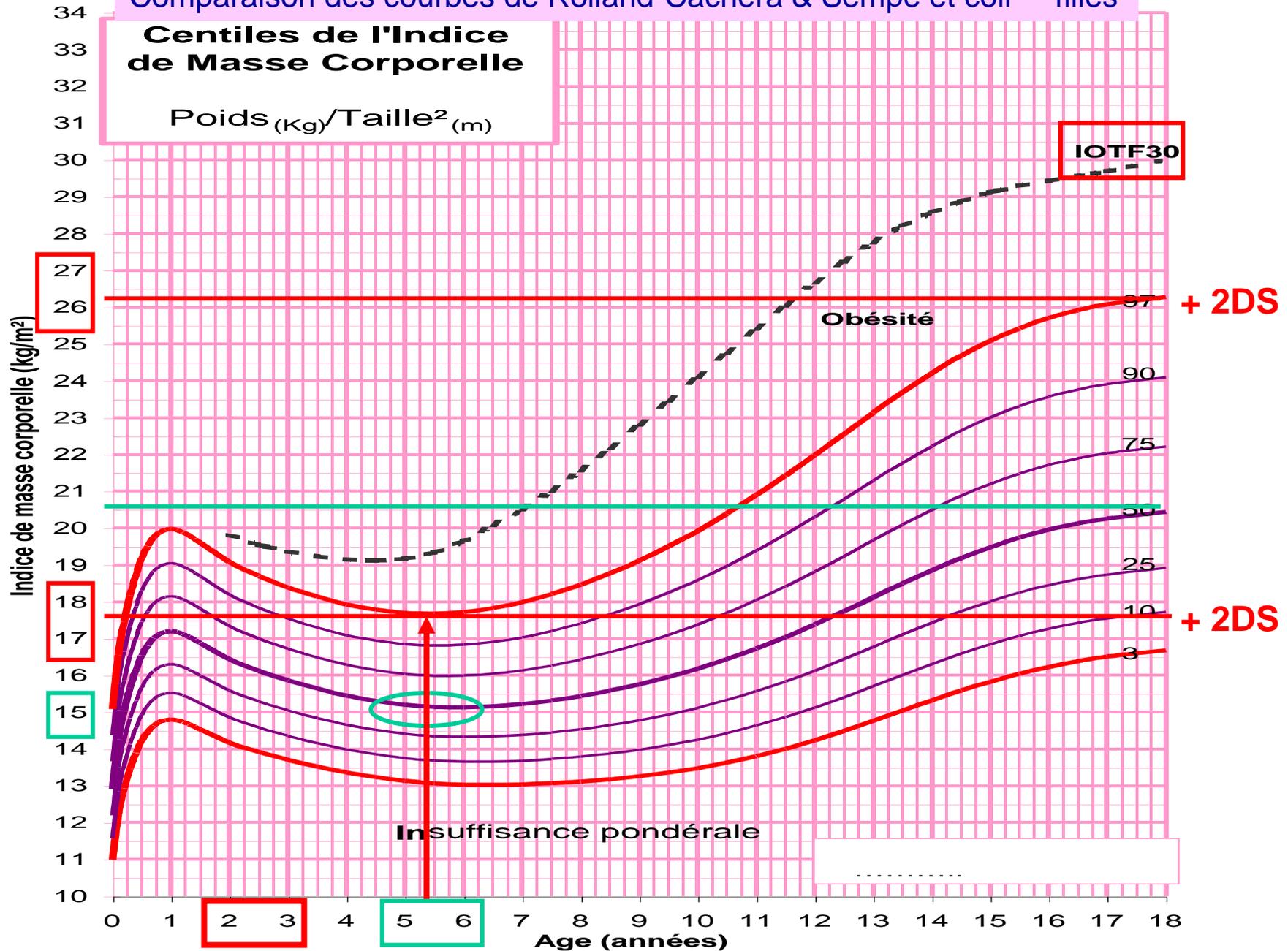
**Valeur épidémiologique / individuelle: relative SHN**

**\* Ni + (sauf lors séances entraînement) ni moins**

# Comparaison des courbes de Rolland-Cachera & Sempe et coll filles

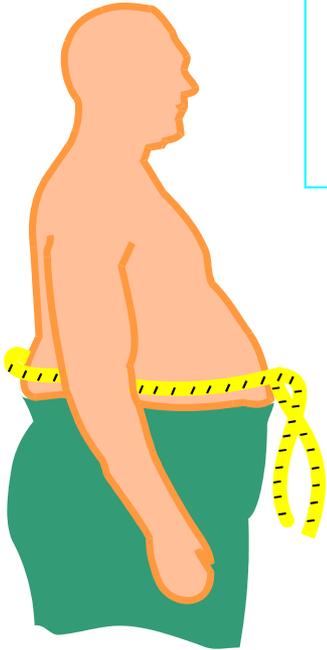
**Centiles de l'Indice de Masse Corporelle**

$$\text{Poids}_{(Kg)} / \text{Taille}^2_{(m)}$$



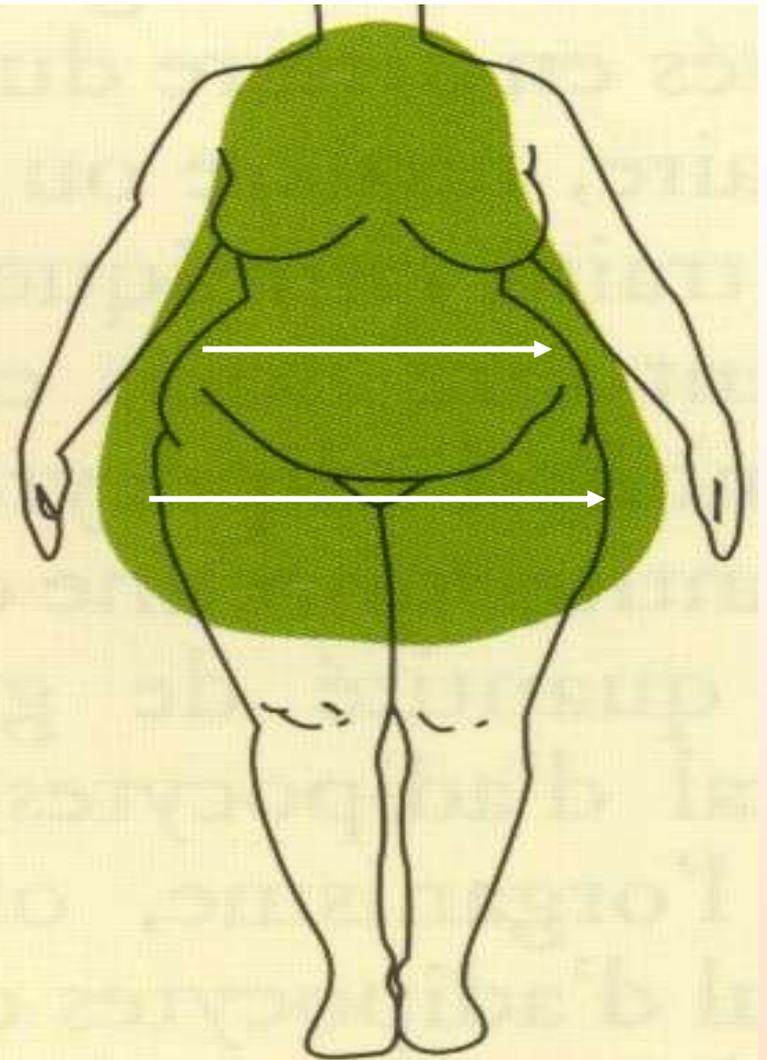
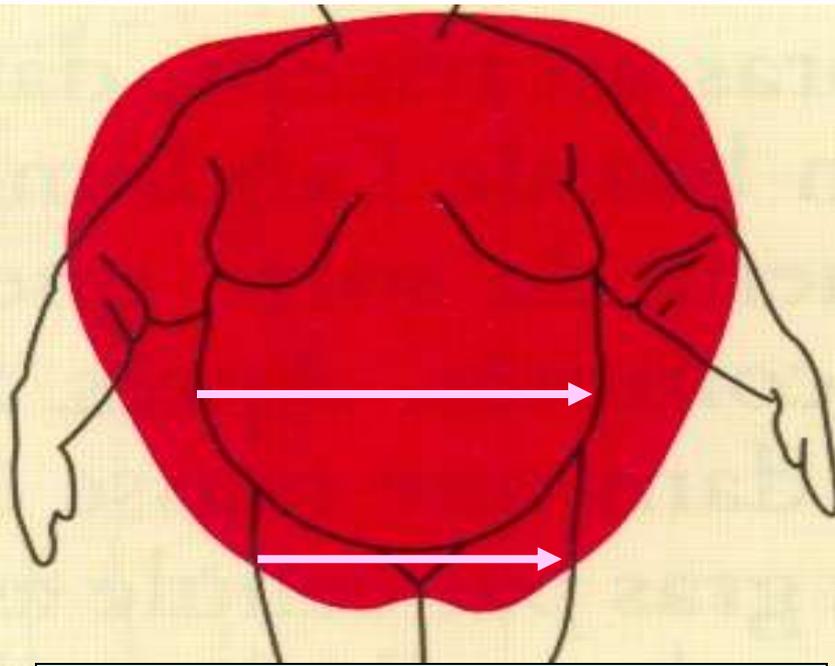
# Mesure du tour de taille

*Élément essentiel de diagnostic:  
systématique lors examen médical de  
routine de tout patient*



**A mi distance entre la crête iliaque  
antéro-supérieure et la dernière côte  
après une expiration normale**

	<b>“Normal”</b>	<b>Augmenté</b>	<b>Très augmenté</b>
<b>Homme</b>	<b>&lt; 93 cm</b>	<b>94 - 101 cm</b>	<b>&gt; 102 cm</b>
<b>Femme</b>	<b>&lt; 79 cm</b>	<b>80 - 87 cm</b>	<b>&gt; 88 cm</b>



**Périmètre taille  
égal ou supérieur au  
Périmètre hanche**

**Pomme  
(androïde)**

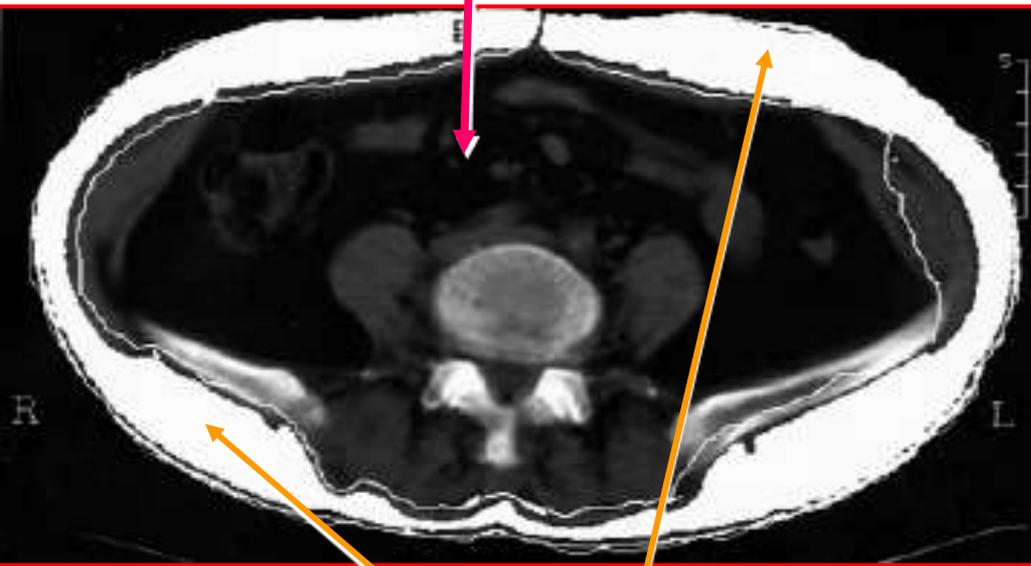
**PT / PH**

**Poire  
(gynoïde)**

# Le tour de taille : pourquoi intérêt ? reflet graisse abdominale (et viscérale)

## Tissu adipeux VISCÉRAL :

Paroi antérieure



Paroi postérieure

## Tissu adipeux SOUS-CUTANÉ

### *Localisation :*

- Dans la cavité abdominale, en arrière des muscles abdominaux, près des viscères
- Prédominant au niveau abdomen (Ob androïde)

### *Localisation :*

- Sous la peau, en avant des muscles abdominaux, dorsaux, lombaires, cuisses (près parois)
- Prédominant dans la partie inférieure du corps (cuisses)

**p.cent TA: mesure de l'épaisseur de (4) plis cutanés**  
(méthodes de Durnin et Rahaman et de Siri pour calcul  
densité corp. et p. cent MG; matériel, démo)

**Nombreuses méthodes, de 3 à > 30 plis..., choix...**

**Sites choisis, parmi les + courants (cf dias→)**

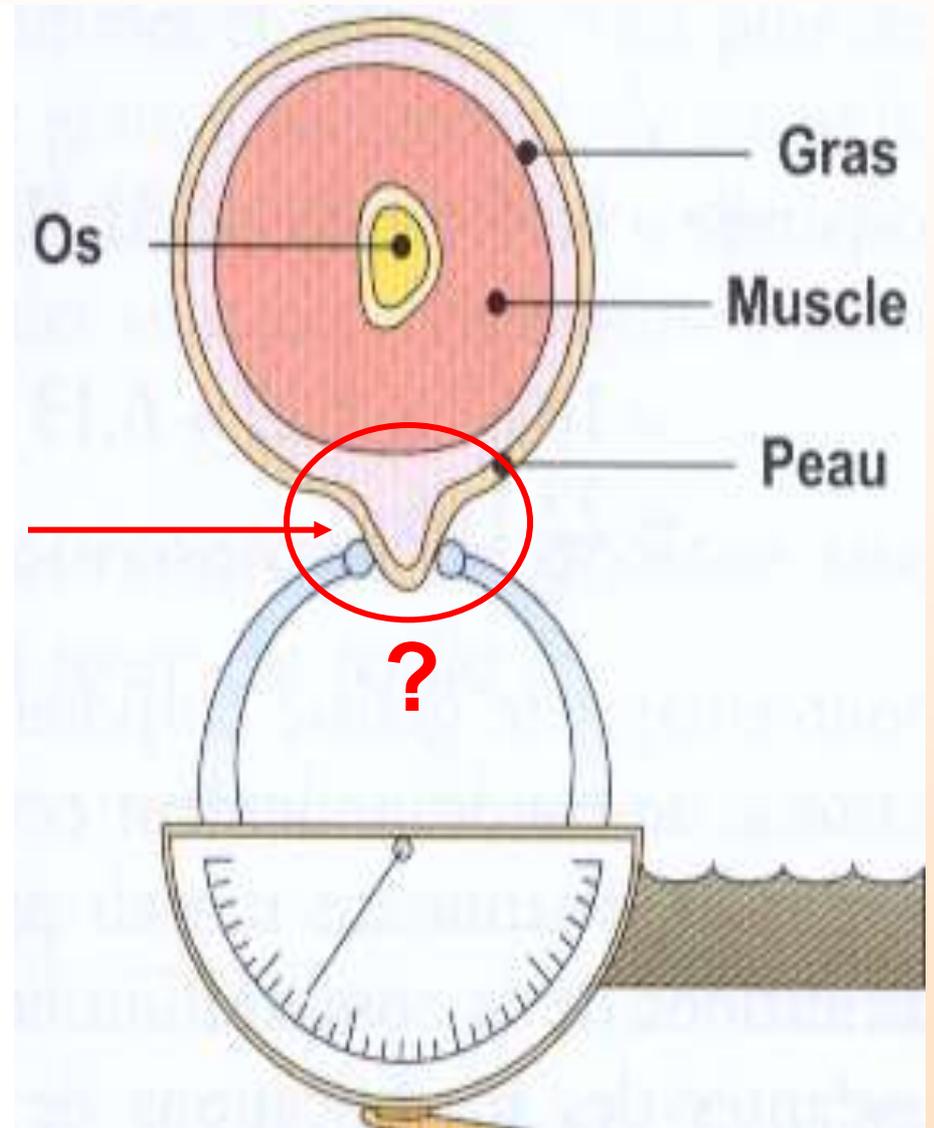
**Bicipital brachial pris verticalement face antérieure  
du bras à la partie moyenne du membre**

**Tricipital brachial pris verticalement face dorsale  
du bras, partie moyenne supérieure du membre**

**Sous(ou rétro)-scapulaire pris en oblique sous la  
pointe de l'omoplate**

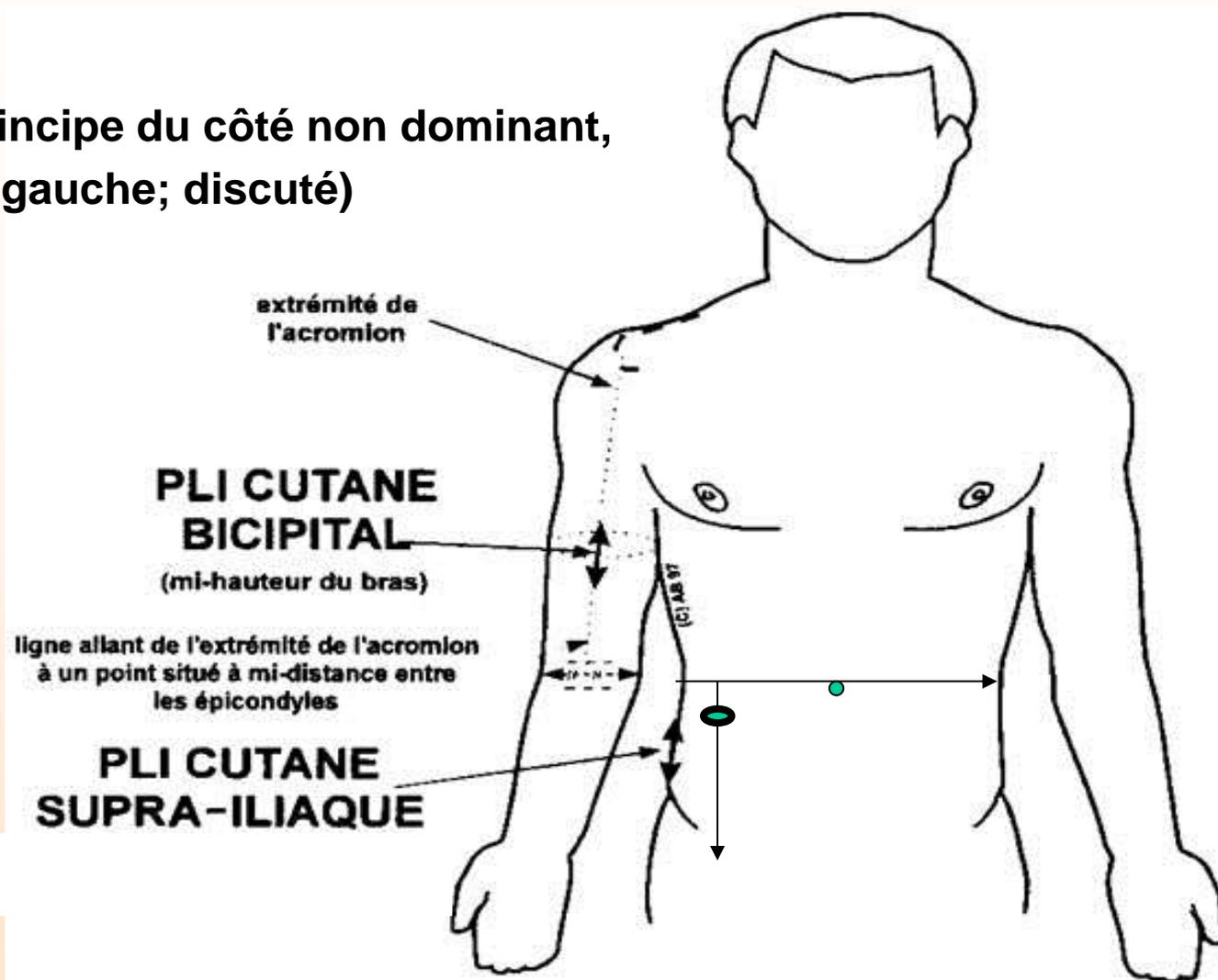
**Supra(ou sus)-iliaque pris en oblique entre  
ombilic et crête iliaque (à hauteur EIAS)**

# Méthode de l'épaisseur de plis cutanés



Méthode à la pince « skinfold Holtain caliper » ou similaires

En principe du côté non dominant,  
donc gauche; discuté)



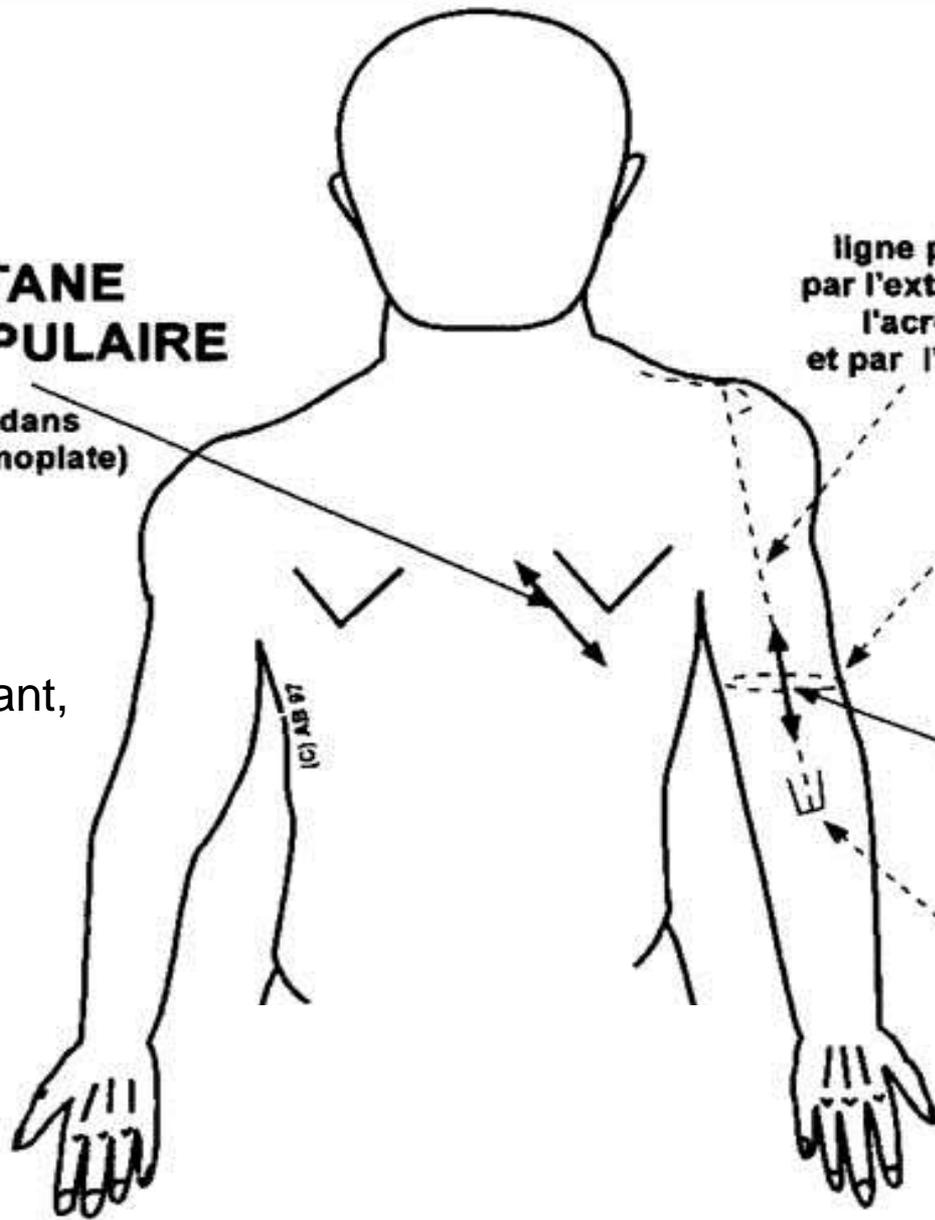
## LES DEUX PLIS ANTERIEURS DE DURNIN

(Sujet si possible debout, en position anatomique)

## PLI CUTANE SOUS SCAPULAIRE

(en bas et en dedans de la pointe de l'omoplate)

En principe,  
du côté non dominant,  
gauche; discuté)



ligne passant  
par l'extrémité de  
l'acromion  
et par l'olécrane

mi-hauteur  
du bras

PLI CUTANE  
TRICIPITAL

olécrane

LES DEUX PLIS POSTERIEURS DE DURNIN

# MESURE DES PLIS CUTANES : ESTIMATION MG

- 1 – En premier : Calcul de la **densité corporelle (DC)**  
par exemple équations Durnin & Rahaman ou Womersley  
équations prédictives en fonction de l'âge et du sexe

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

\*(S(somme 4 plis)=  $\sum$  bicip. + tricip. + Sous-scap. + Sus-il.)

- 2 – Puis : Calcul **p. cent. tissu adipeux (% TA)** équation de Siri :

$$\text{p.c. TA (\%)} = [(4,95 / \text{DC}) - 4,50] \times 100$$

- 3 - Calcul quantité masse grasse (MG) :  $\text{MG} = \text{Poids(kg)} \times (\% \text{ Tad} / 100)$

**NB : calcul p.c. TA: plus simple ! : report sur tables**

# **POIDS d'EQUILIBRE vs POIDS OPTIMAL, en vue du POIDS de FORME.**

**composition corporelle, pour cent. MG et performance**

**Faire le poids, pour quel sport et quelle performance, quand, à quel prix (sacrifices) ?**

- **Masse grasse** (tissu adipeux),  
masse maigre et masse hydrique :  
quel juste équilibre ?
- Taille, poids et **morphotype** : peut-on modifier longiligne, bréviligne ... non évidemment ?!
- Comment, quand et pour quelle durée **atteindre le poids de forme** ?

# LE POIDS DE FORME

Prise de Poids à l'intersaison

Inférieure à 3 – 5 kg

Dès la reprise :

Perte de poids progressive

Régime hypocalorique / DE (-500 kcal.j<sup>-1</sup>) ou moins

Diminution importante des lipides (AGS)

Diminution glucides d'IG très élevé

Maintien glucides complexes d'IG *bas*  
*à* moyen

Maintien apports protéiques

1,5 – 2 g.kg<sup>-1</sup>.j<sup>-1</sup>, % ↗

Maintien de l'hydratation

Perte de poids importante  
déconseillée

→ Toujours sur avis médical



Exemple:

DETQ: 3500 kcal/j

AE : 3000 à  
3200 kcal/j

(et surtout pas  
1500 kcal/j,  
parfois constatés,  
Échec assuré !

Déficit d'AETQ <  
200 à 300 kcal/j

# Quelles erreurs ? TCA du sportif

- Les **troubles du comportement alimentaire** (TCA) : **jusqu'à + des 2/3** de certains groupes sportifs, esthétique, gymnastes, GRS...
- **Très souvent problème de poids**
- Passation d'un **questionnaire nécessaire** pour affirmer le TCA (Scoff, EDI, EAT40)
- **dépistage initial par tous (alerte),**
- **suivi spécialisé par médecin, diététicienne, psychologue ou psychiatre**
- **Risques** : triade : anorexie, aménorrhée, ostéoporose (fracture de fatigue)

# Sports à haut risque d'insuffisance nutritionnelle

<b>Critères</b>	<b>Disciplines sportives</b>
<p><b>Faible poids : apports énergétiques chroniquement insuffisants destinés à réduire la masse adipeuse à un minimum et à assurer une silhouette considérée comme optimale</b></p>	<p><b>Gymnastique, gymnastique rythmique, patinage artistique, aérobic, voltige équestre, sports hippiques, natation synchronisée et par extension, les danses, en particulier classique</b></p>
<p><b>Poids de compétition : Régimes amaigrissants drastiques pour atteindre catégorie de poids désirée</b></p>	<p><b>Sports à catégories de poids : judo, lutte, aviron, boxes...</b></p>
<p><b>Diminution des graisses : Réduction pondérale radicale, pour diminuer la masse grasse</b></p>	<p><b>Culturisme</b></p>
<p><b>Athlètes végétariens</b></p>	<p><b>Sports de fond (course à pied, triathlon, ski de fond...)</b> <b>(Brouns, 1994)</b></p>

# Female Athlete Triad

Constance M. Lebrun, M.D., M.P.E., C.C.F.P., Dip. Sport Med  
and Jane S. Rumball, B.Sc.

*Sports Medicine and Arthroscopy Review*

10:23-32 © 2002 Lippincott Williams & Wilkins, Inc., Philadelphia

**Anorexie,  
aménorrhée,  
Ostéoporose**

**Voir cours C Maitre**

# COMPORTEMENTS ANORMAUX

- Accès de boulimie
- Vomissements forcés
- Jeûnes répétés
- Prise de laxatifs non justifiée
- Pilules diététiques pour maigrir
- Prise de diurétiques (de fait dopants)
- **Attention aux changements rapides de poids, hors situation de déshydratation (motivée ?)**
- **Questionnaires de dépistage (individu, famille, collègues, encadrement, pesée régulière, surveillance des urines, des selles et du comportement**

# **Dépistage rapide des troubles du comportement alimentaire TCA**

**Score SCOFF : oui à 2 : forte présomption  
(figure dans PNNs enfants ados)**

- Vous faites-vous vomir parce que vous vous sentez mal d'avoir trop mangé ?
- Vous inquiétez-vous d'avoir perdu le contrôle de ce que vous mangez ?
- Avez-vous récemment perdu plus de 6 kg en 3 mois?
- Pensez-vous que vous êtes grosse alors que d'autres vous trouvent trop mince ?
- Diriez-vous que la nourriture domine votre vie ?
- **Pour aller plus loin : questionnaires EAT 40 ou EDI**
- + questionnaire gynéco chez la femme (cf Dr C Maître)**
- **Et prise en charge médico-psy obligatoire + (gynéco)**

# Aliments de restriction calorique

- Aliments hyperprotéinés
- Substituts de repas
- Compléments (ou suppléments)  
vitaminiques totaux, anti-oxydants, AGPI,  
=> atteindre les ANC

Quelle restriction énergétique / DE peut-on tolérer, sur quelle durée ?

Importance de l'EAU (hydratation)

# **Besoins nutritionnels énergétiques (macronutriments, qualitatifs)**

**liés à la DE, aux contractions musculaires :  
quels substrats énergétiques «carburants»  
utilisés par les fibres musculaires?**



**justifiant / nécessitant  
quels apports alimentaires,  
avant, pendant et après l'exercice  
(mise en réserve (exercice en dehors  
périodes digestives) et utilisation) ?**

# QUELS APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES JUSTIFIÉS par quels BESOINS PHYSIOLOGIQUES SPÉCIFIQUES, DÉMONTRÉS pour quels SPORTIFS?

→ : DE  $\pm \nearrow$  => Apports énergétiques  $\pm \nearrow$

**EQUILIBRE**

Travail méca + chaleur: sudation=> perte eau+SM irréversible

Dépense énergie => perte substrats énergét./cal irréversible

- \* Filière anaérobie : Cr-Ph  $\Leftrightarrow$  ATP→W+Q ~ réversible
- alactique : protéines => synthèse MM  $\approx$  «réversible»
- \* F anaérobie : glycogène  $\Leftrightarrow$  lactate  $\pm$  réversible
- lactique : pH diminue  $\Leftrightarrow$  H<sup>+</sup> réversible
- \* F aérobie (end) : glycogène => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O irréversible
- triglycérides => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  $\pm$  réversible
- protéines => (oxyd., urée) (ir)réversible

# ATP et énergétique musculaire

~ 5 mmoles ATP / kg muscle : très peu et plus, ce serait toxique / peu rentable dE (kcal/g)

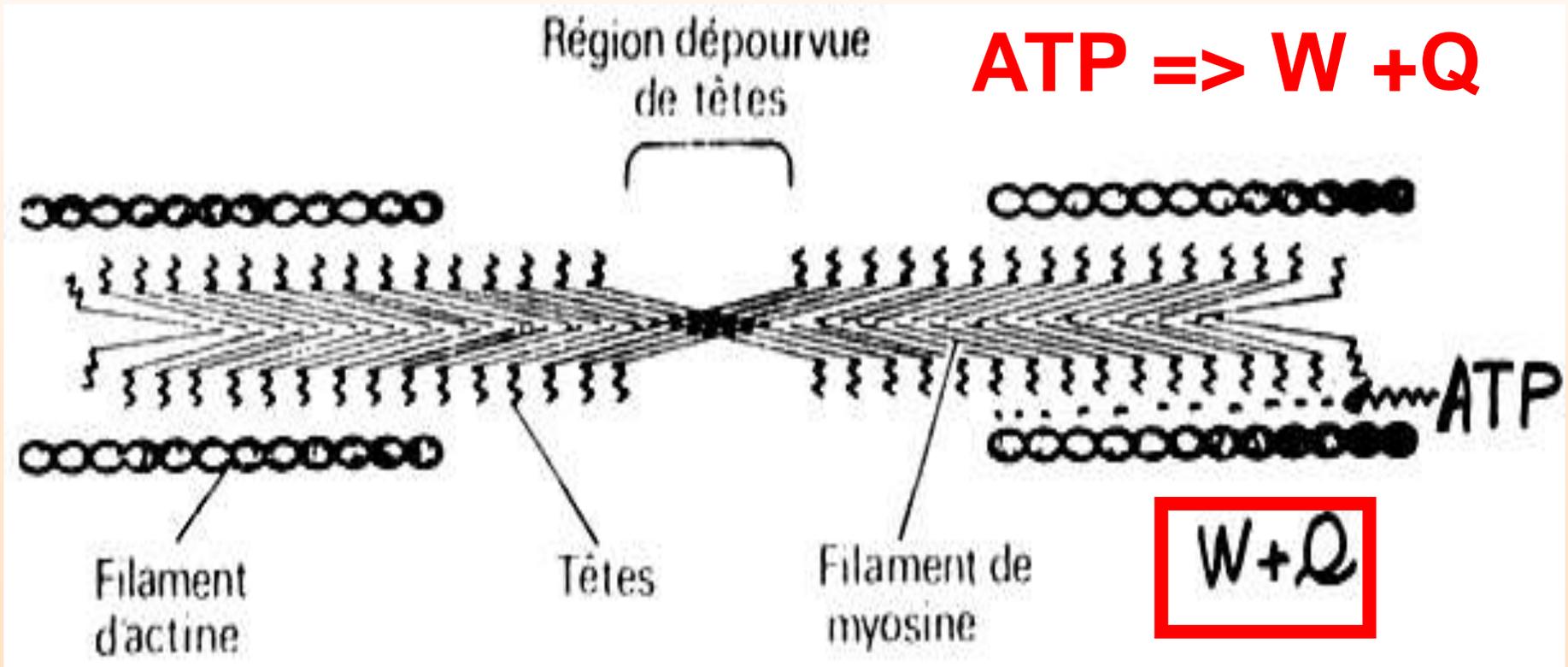
Réserves ATP disponible (M Inf) ~ 100 mmoles

Très peu d'énergie disponible (< 40 %), 1 – 5 s

De plus, toutes les manipulations in vivo (et non pas in vitro) (ingestion d'ATP) : aucun effet sur concentration ATP musculaire, et intérêt énergétique discutable ; peut-être médiateur – signal

Resynthèse obligatoire : délai ? Comment?

# Contractions musculaires : transformation d'énergie chimique en énergies thermique et mécanique



# Réserves d'énergie dans le corps

Substrats	Masse corporelle poids sec (kg)	Énergie disponible kJ (kcal)
Triglycérides	10,5	338500 (80980)
Protéines	6	<del>78250 (18720)</del>
Glycogène		
– Hépatique	0,100	1700 (407)
– Musculaire	0,500	8500 (2.033)
Substrats circulants (glucose, acides gras)	0,023	420 (100)
PC	0,087	17 (4,1)
ATP	0,076	5 (1,2)

# Contraction musculaire

ADP  $\xrightarrow{\text{myosine ATPase}}$  AMP + Pi

ATP  $\xleftarrow{\text{Resynthèse ATP}}$

phosphorylcréatine

myofilament

$\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}$   
 $\times \rightarrow$  aliments

oxydations mitochondriales

créatine

pyruvate  
acide gras

glycolyse cytosol

glycogène

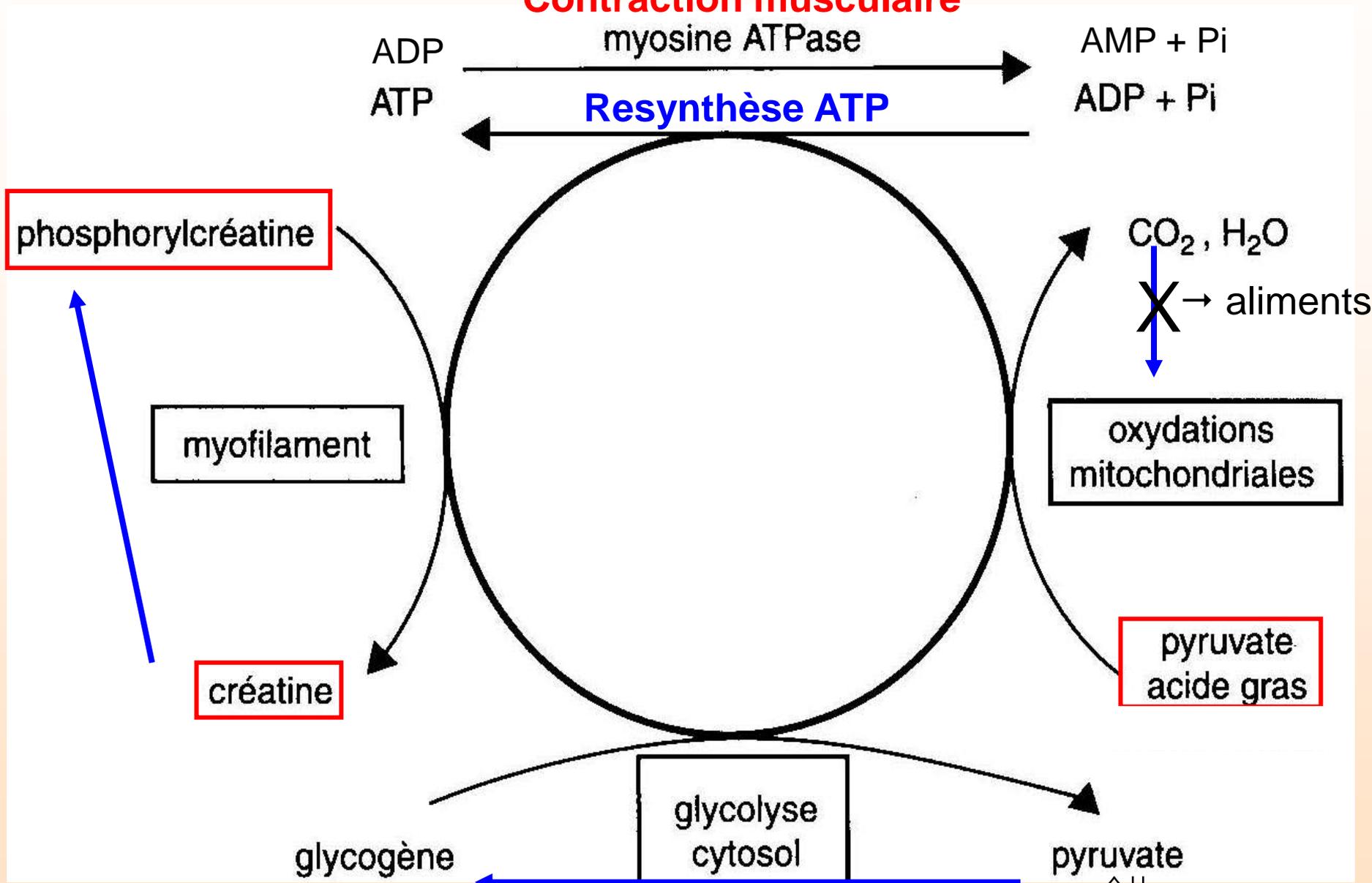
pyruvate

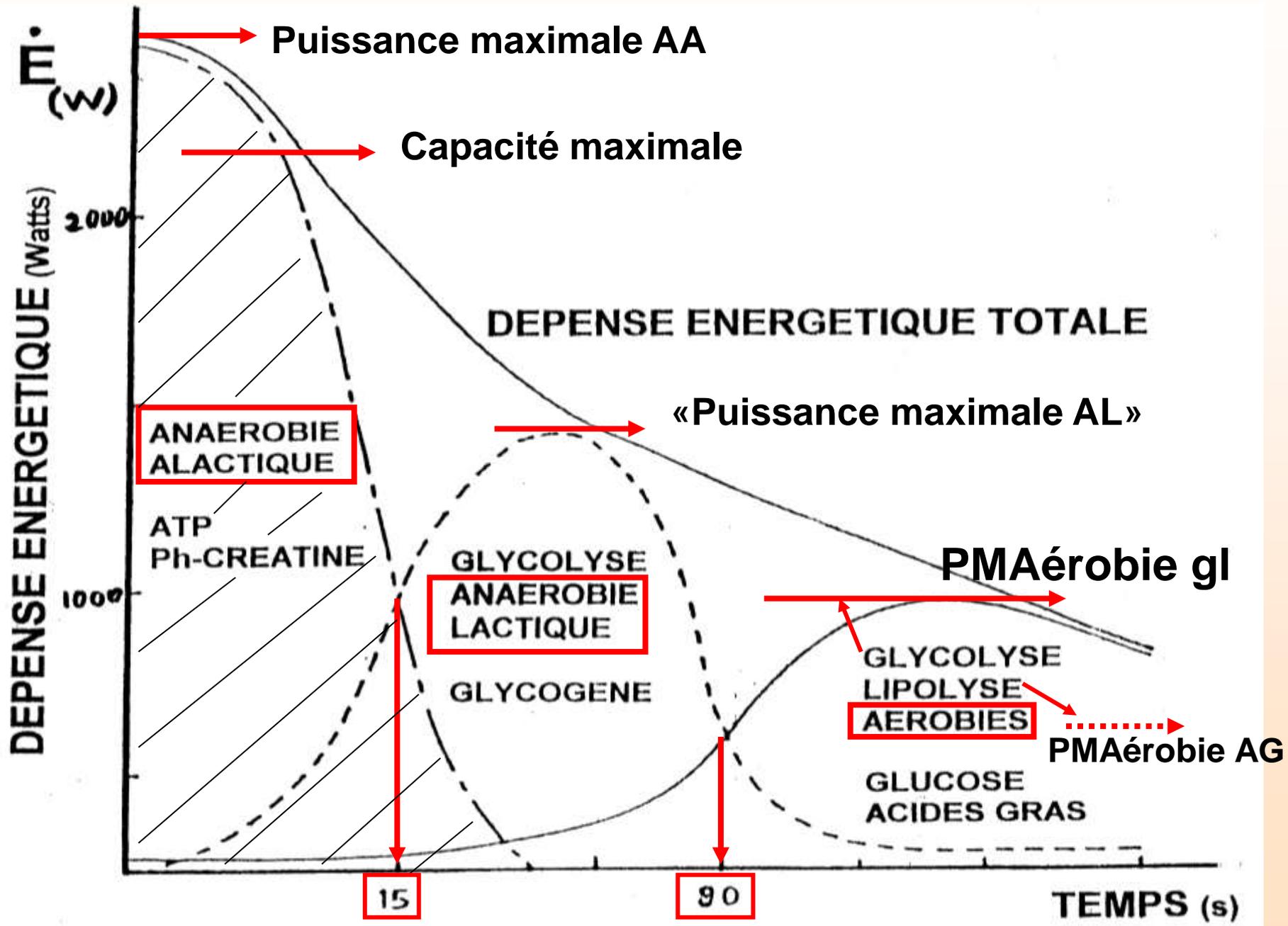
$\updownarrow$

lactate

$\rightarrow$  Réversible

$\rightarrow \times$  non réversible (irréversible)





**Filière  
énergétique  
Anaérobie  
Alactique**

# POUR quels besoins physiologiques spécifiques démontrés, quels apports nutritionnels **CONSEILLES** (à conseiller), spécifiques des sportifs ?

- - Dépense énergétique (DE)  $\Rightarrow$  équilibre  $\Rightarrow$  AE
- - Travail/Chaleur, sudation  $\Rightarrow$  perte eau irréversible
- - **Substrats et filières énergétiques :**
- \* **anaérobie (F, muscul) : Cr-Ph  $\Leftrightarrow$  ATP réversible**
- **alactique : protéines  $\Rightarrow$  synthèse MM  $\pm$  réversible**
- \* anaérobie : glycogène  $\Leftrightarrow$  lactate ir(réversible)
- lactique pH diminue  $\Rightarrow$  H<sup>+</sup> réversible
- \* aérobie (end) : glycogène  $\Rightarrow$  CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O irréversible
- triglycérides  $\Rightarrow$  « « ? « ?
- protéines  $\Rightarrow$  (oxyd. : urée...) irréversible

**Protéines de l'alimentation : acides aminés :  
dans l'organisme (foie, pancréas, cerveau...)**

## **Synthèse endogène de créatine**

Arginine + glycocholate  $\xrightarrow{\text{glycine amidinotransférase}}$   
ornithine + acide guanidinoacétique

Acide guanidinoacétique + S-adenosylméthionine  $\xrightarrow{\text{guanidinoacétate  
méthyltransférase}}$   
 $\uparrow\downarrow$  créatine + S-adenosylhomocystéine

# Apport exogène : s'ajoute à la production endogène

## Creatine Content in Selected Foods

Food	g/kg	
Shrimp	Trace	<b>Crevettes</b>
Cod	3	<b>Morue</b>
Tuna	4	<b>Thon</b>
Salmon	4.5	<b>Saumon</b>
Herring	6.5-10	<b>Hareng</b>
Beef	4.5	<b>Bœuf</b>
Pork	5	<b>Porc</b>
Cranberries	0.02	<b>Baies rouges</b>
Milk	0.1	<b>Lait</b>

**Tableau 4. Exercices brefs et intenses, d'une durée inférieure à 30 s, uniques ou répétés : force isotonique (d'après Williams *et al.*, 1999, complété)**  
 H : homme ; F : femmes ; Effet ergogénique : O : oui ; N : non ;  $\Delta$  %

Auteurs	Année	Population	N	Effet ergo	$\Delta$ %
Earnest <i>et al.</i>	1995	Entraînés avec charges	8	O	6
Becque <i>et al.</i>	1997	Haltérophiles	23	O	28
Volek <i>et al.</i>	1997a	Actifs sains	14	O	28
Goldberg et Bechtel	1997	Footballeurs et athlètes	34	N	
Hamilton-Ward <i>et al.</i>	1997	Athlètes	20	N	
Crowder <i>et al.</i>	1998	Footballeurs américains	31	O	NP
Kelly et Jenkins	1998	Haltérophiles	18	O	7.8
Knehans <i>et al.</i>	1998	Footballeurs américains	25	O	4,9 et 8
Kreider <i>et al.</i>	1998b	Footballeurs américains	25	O	40
Larson <i>et al.</i>	1998	Footballeurs	14	O	NP
Noonan <i>et al.</i>	1998b	Jeunes athlètes	39	O	5.8
Pearson <i>et al.</i>	1998	Footballeurs américains	16	O	3.4
				O	21.5
Warber <i>et al.</i>	1998	Soldats	25	O	14.4
Bermon <i>et al.</i>	1998	H et F agés	32	N	
Stevenson et Dudley	1998	Entraînés en résistance	19	N	
Syrotuik <i>et al.</i>	1998	Sujets débutants T résist	21	N	
Wood <i>et al.</i>	1998	Entraînés avec charges	44	N	
Peeters <i>et al.</i>	1999	Entraînés en force	35	O	9.6
Stone <i>et al.</i>	1999	Footballeurs américains	42	O	10.2
				O	8.9
Stout <i>et al.</i>	1999	Footballeurs américains	24	O	NP
Volek <i>et al.</i>	1999	Entraînés en résistance	19	O	24
					32
Vukovich et Michaelis	1999	H	48	O	NP
Stout <i>et al.</i>	1999	Footballeurs américains	24	N	
Brenner et al	2000	Joueuses de lacrosse	16	O	6,2 vs 2.8
Becque <i>et al.</i>	2000	H entraînés avec charges additionnelles	23	O	28.3 vs 16.1
Syrotuik <i>et al.</i>	2000	Entraînés en résistance	21	N	

**Table 2. Concerns Regarding the Effects of Oral Creatine Supplementation**

**Cancer Risk**

Creatine and the phosphocreatine (PCr)-creatine kinase system may influence cellular oncogenesis.<sup>52-61</sup> Long-term studies would help determine if oral creatine supplementation is beneficial, detrimental, or neutral for healthy subjects in this regard.

**Cardiovascular System**

Effect of long-term oral creatine on cardiac muscle creatine concentration and cardiac function is unknown. No effect seen in short-term use (10 dy).<sup>11,62</sup>

**Children and Adolescents**

Theoretical concerns focus on the extra load imposed on developing kidneys and other organs and the effects of creatine on muscle-bone junctions in the skeletally immature.

**Fluid Balance**

Intracellular fluid retention in muscle may predispose creatine users to dehydration, but studies are lacking. Proper hydration during supplementation is encouraged.

**Gastrointestinal System**

Diarrhea and gastrointestinal pain anecdotally reported, but no direct relationship yet established.

**Liver**

Studies of up to 8 wk of supplementation show minimal or no liver enzyme elevation.<sup>27</sup> It is not known if the suppression of endogenous creatine synthesis with long-term use is reversible.

**Long-Term Effects**

Unknown for any organ system. Studies involving 12 mo or more are needed, preferably with larger sample sizes and crossover design.

**Musculoskeletal System**

Because of water retention in muscle cells,<sup>12,13</sup> there is theoretical concern about muscle cramps and tears. Causal relationship not established, but studies have involved small samples.

**Nervous System**

Creatine is naturally found in brain tissue.<sup>2,63,64</sup> The effect of oral creatine on brain creatine concentration is unknown.

**Renal Function**

Urinary excretion of creatine increases up to 90-fold, though glomerular filtration rate is unchanged, at least during the 5-day loading phase.<sup>32</sup> Elevation of serum and urinary creatinine also occurs, but increases are generally small in studies of < 28 dy.<sup>12,13,27,53</sup> Concern lies with unknown effects of longer-term supplementation.

**Reproductive System**

Creatine is normally synthesized in the testes by the Sertoli cells within the seminiferous tubules.<sup>35,55</sup> Creatine and PCr are involved in sperm metabolism,<sup>56</sup> but the effects of oral creatine supplementation have not been studied. As with the liver, there is concern regarding reversibility of the suppression of endogenous creatine synthesis.

**Weight Gain**

Proven to occur in many studies. Initially due to water retention.<sup>12</sup> With prolonged use, increased muscle synthesis may also occur<sup>16</sup>; investigation is continuing.

Maisons-Alfort, le 23 janvier 2001

LE DIRECTEUR GÉNÉRAL

## AVIS

Saisine n° 2000-SA-0086

**de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments  
relatif à l'évaluation des risques présentés par la créatine pour le consommateur et  
de la véracité des allégations relatives à la performance sportive ou à  
l'augmentation de la masse musculaire**

Maisons-Alfort, le 6 avril 2005

## **AVIS**

de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments  
relatif à l'évaluation d'une proposition de directive prise en application de la  
directive cadre n° 89/398/CEE du 3 mai 1989 relative aux denrées destinées à une  
alimentation particulière, sur les aliments adaptés à une dépense musculaire  
intense, surtout pour les sportifs

### ***En ce qui concerne l'utilisation de la créatine***

L'Afssa estime donc que la mention de la créatine (et plus généralement de substances à but ergogénique telles que la caféine, la carnitine ...) dans ce projet de directive relative aux aliments destinés à répondre aux besoins nutritionnels suscités par les efforts musculaires intenses n'est pas justifiée.

# Protéines et sports de force

- **Quels besoins ?**
  - \* équilibrer apports et pertes ou
  - \* **positiver le bilan azoté** pour développer la masse musculaire et augmenter la force ?
- Et alors :
- **De combien, pourquoi, est-ce éthique?**
- Pour qui, avec quoi, comment, à quel prix ?
- Pour quels bénéfices / à quels risques?
- Les mêmes besoins/endurance :  
substrats, microlésions...?

# Principales méthodes d'étude des besoins en protéines

## Méthode du bilan protéique équilibré

Principe, avantages, limites et contraintes

## Méthode factorielle

Principe, intérêt et limites

## Enquêtes nutritionnelles

Principe, technique, pratique, limites

Non confirmation travaux années 80-90

Recommandations revues à la baisse

# **En conclusion : que conseiller ?**

## **Par rapport aux ANC pour la population correspondante**

### **Sports de force**

**loisir ( $\leq 3$  sessions / sem) : = ANC**

**culturiste : (en 7 fois / j, /3h) x 1,5 – 2 ANC**

**(Protéines aliments + poudres : qualité +++ :  
=> Protéines de haute valeur biologique (ou  
Indice chimique élevé) + vit B6 (B1) + eau +  
glucides + calcium...**

# QUELLES PROTEINES CONSEILLER ?

**Protéines HVB, NPU, IC, Score, qualité/or. ?**

**Protéines lentes / rapides, hydrolysats,**

**Mélanges totaux / partiels d'AA?**

**Biodisponibilité (collagène, Pr végétales),**

**Nutriments et eau, digestibilité, assimilation**

**Qualités gustatives, organoleptiques  
d'accompagnement**

**Poudres, boissons, produits enrichis en prot., AA**

**En attendant la Directive européenne... :**

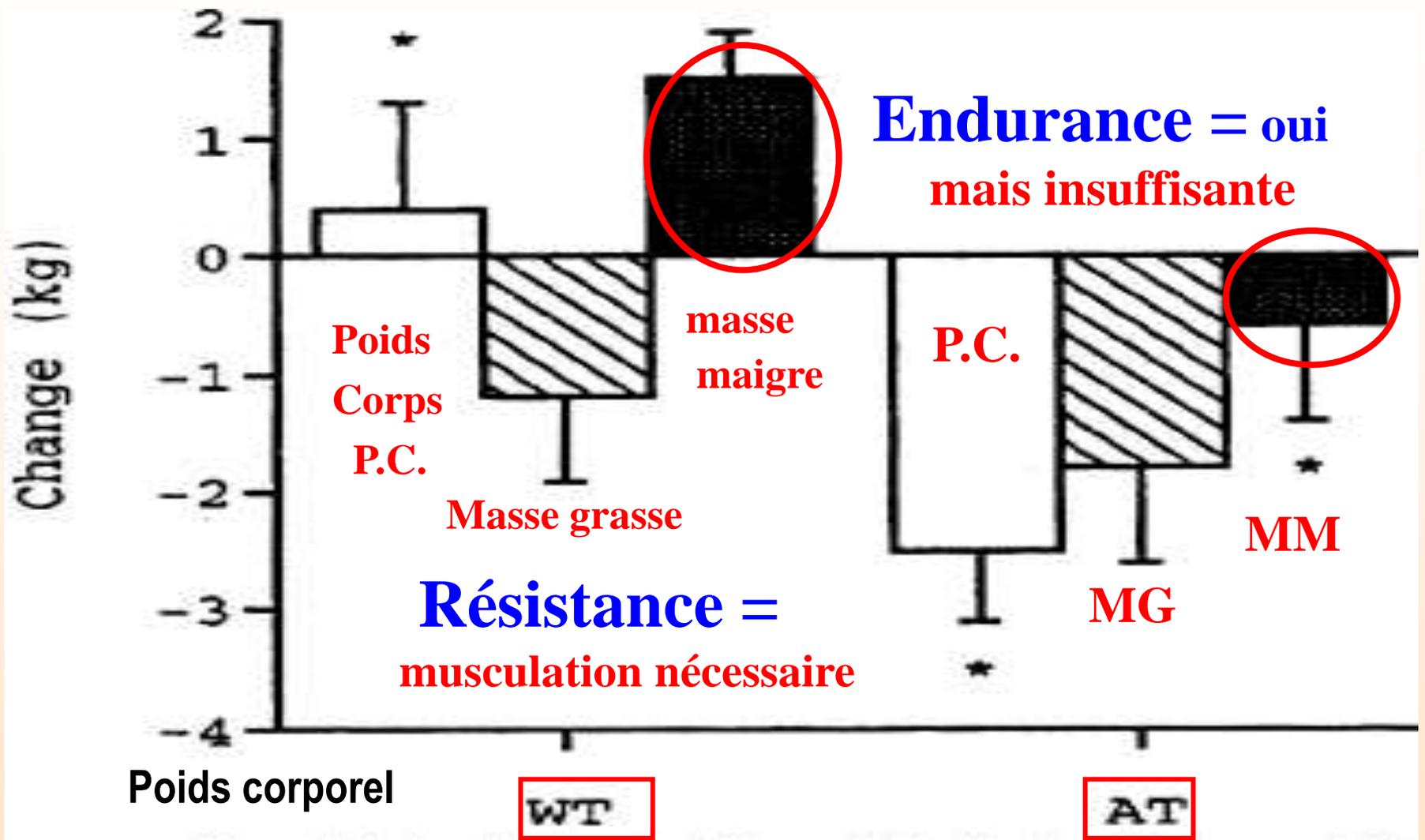
**«Il faut plutôt protéger de l'excès de protéines»**

## Prédiction du maximum absolu à partir d'un nombre maximal de répétitions inférieur à 30

NOMBRE MAXIMAL DE REPET	% DU MAXIMUM	EFFETS D'ENTRAINEMENT
1	100,0	<b>Gain de force maximale</b> par activation d. unités motrices
2	94,3	
3	90,6	
4	88,1	Peu de gain en hypertrophie
5	85,6	
6	83,1	Compromis optimal entre les gains en force et en hypertrophie
7	80,1	
8	78,6	

## Prédiction du maximum absolu à partir d'un nombre maximal de répétitions inférieur à 30

NOMBRE MAXIMAL DE REPET	% DU MAXIMUM	EFFETS D'ENTRAINEMENT
9	76,5	Meilleur gain en hypertrophie amenant une augmentation de la force maximale
10	74,4	
11	72,3	
12	70,3	
13	68,8	Gain en «force d'endurance» (capacité anaérobie)
14	67,5	
15	66,2	
16	65,0	
17	63,8	Peu de gain en hypertrophie
18	62,7	
19	61,6	
20	60,6	



Changes in body weight (open bars) fat mass (hatched bars), and fat-free mass (solid bars) following 12 weeks of exercise training. (Ballor *et al.*<sup>38</sup> With permission from *Metabolism: Clinical & Experimental*.) **WT = resistance training; AT = aerobic training.** Measurements made by hydrostatic weighing. Values are mean  $\pm$  SEM. \* indicates AT group change significantly different ( $p < 0.05$ ) from WT group.

# Au-delà des ANC

## \* Que devient l'excès d'apport protéique ?

(excès : > quantité (g.kg<sup>-1</sup>.j<sup>-1</sup> ou % AETQ ?)

- besoin hydrique supérieur : 7 ml / kcal protéine
- besoin en vitamine B6 >, de combien ?
- transformation en glycogène (+ urée):  
AA glycoformateurs
- transformation en acides gras (réserves, ...): + urée  
AA cétoformateurs
- désamination oxydative :  
formation d'urée, acide urique, ammoniacque  
surcharge hépatique puis rénale
- fuite rénale de calcium :  
AA soufrés, production de radicaux SO<sub>4</sub><sup>-</sup>,  
élimination accrue de calcium

Quels risques à long terme pour la santé du foie et des reins... ?

«Il faut protéger plutôt de l'excès de protéines»

# Erreurs les plus fréquentes

## Alimentation quotidienne

**PAS ASSEZ** de fruits, légumes,  
glucides complexes (pommes de  
terre, légumes secs, pain...)

**TROP** de protéines, Compléments (+)  
et Suppléments : ± non justifiés

Avant tout : problème d'alimentation  
quotidienne équilibrée, diversifiée, variée et  
structurée, par les aliments courants

# Des compléments / suppléments pour les sportifs? Que proposer?

Quoi, pourquoi, pour quoi faire, pour qui, par qui, quelles allégations, quelle sécurité, quand, à quel prix?

## Éléments pour une éthique personnelle



Société Française de  
Nutrition du Sport



Que **deux catégories ? ou** :  
Des **ALIMENTS courants**,  
aux **COMPLEMENTS pour sportifs**,  
aux **COMPLEMENTS diététiques**,  
aux **SUPPLEMENTS diététiques**,  
aux **MEDICAMENTS** et  
aux **PRODUITS DOPANTS**

**(dis)continuité ?**

**quelle éthique sportive?**

**Quelle déontologie  
(para)médicale, d'ES?**



- **produits** intervenant sur **métabolisme intermédiaire**
- **produits ergogéniques** (pr. «miracles»)
- **autres substrats énergétiques**
- **boissons et aliments de l'effort**
- **les aliments courants du commerce**  
(alimentation de tous les jours)

**Des catégories bien différentes ou bien  
une continuité... dans le dérapage ?**

**L'ascension infernale vers la tricherie**

**- molécules dopantes synthétiques, donc non présentes dans l'organisme**

•- produits dopants sans prescription possible, médiateurs ou hormones naturelles (donc synthétisée dans l'organisme)

- médicaments, produits dopants, interdits, mais pouvant être prescrits, sous conditions

- médicaments non interdits, en vente sur ordonnance

•- médicaments non interdits et en vente sans ordonnance



# COMPLEMENT

## alimentaire / nutritionnel

- APPORT NUTRITIONNEL pour répondre à un BESOIN PHYSIOLOGIQUE, compenser une INSUFFISANCE d'APPORT, avec ETATS :
  - \* DE DEFICIENCE (signes biologiques) OU
  - \* DE CARENCE (signes cliniques),  
AVERE OU PROBABLE, afin  
d'ATTEINDRE les ANC correspondants
- implique, en principe, la démonstration préalable de l'insuffisance d'apport (apports < 77 % ANC), avec déficiences ou carences (problème d'indicateurs validés : actuellement, aucun dosage (sauf ferritinémie) n'est justifié (en particulier micro-nutrition))

# SUPPLEMENT

APPORT NUTRITIONNEL AU DELA ou SANS ANC pour une POPULATION donnée, en dessous des limites de sécurité

**QUEL INTERET NUTRITIONNEL ?**

**Quelles limites de sécurité ?**

Pour les sportifs : relation performance / santé  
Ethique sportive

- La question est : les ANC :
- sont-ils des apports optimaux ?
- quelles sont limites de sécurité ? :

**Quels sont les BESOINS ?**

# Quid des compléments ?

*« Une alimentation équilibrée et diversifiée devrait suffire, complétée par des produits pour sportifs lors des entraînements et surtout compétitions »*

**Dans les faits, certaines populations sont à risque d'apports nutritionnels insuffisants: quels apports complémentaires sont alors justifiés?**

**Parfois, lors de certaines épreuves, les contraintes physiques énergétiques ou thermiques sont élevées, avec un status pro-oxydant qui serait à risque : quels apports justifiés / quels risques ?**

**Tableau 26-VII** ANC en vitamines et minéraux pour le sportif (d'après A. Martin, coord. Apports nutritionnels conseillés pour la population française, 3<sup>e</sup> éd. Éditions Tec & Doc, 2001 [17], avec permission).

<i>Vitamines</i>	<i>Sexe<sup>a</sup></i>	<i>ANC<sup>b</sup></i>	<i>Apport nutritionnel complémentaire<sup>c</sup></i>	<i>Limite supérieure conseillée, tous apports compris</i>
Thiamine (mg)	H/F	1,3/1,1	1,0 (1,5) <sup>g</sup>	10 <sup>d</sup>
Riboflavine (mg)	H/F	1,6/1,5	1,0	10 <sup>d</sup>
Niacine (mg)	H/F	14/11	2,5	30
Vitamine B <sub>6</sub> (mg)	H/F	1,8/1,5	1,0 (2,0) <sup>h</sup>	7,5
Biotine (µg) <sup>f</sup>	H, F	50	—	—
Folates (µg)	H/F	330/300	100	600 (1 000) <sup>h</sup>
Vitamine B12 (µg)	H/F	2,4	1,5	5 <sup>d</sup>
Vitamine C (mg)	H, F	110	100	600
Vitamine A totale (µg ER)	H/F	800/600	200	1 800
dont β-carotène (µg) <sup>e</sup>	H/F	2 400/ 1 800	1 000	8 400
Vitamine D (µg)	H, F	5 (10) <sup>i</sup>	4	20
Vitamine E (mg équivalents RRR-α-tocophérol)	H, F	12	12	50
Acide pantothénique (mg) <sup>f</sup>	H, F	5	—	—
Vitamine K (µg) <sup>f</sup>	H, F	45	—	—

Ch 14,  
ANC 2001  
Non validé par  
SCF:  
démonstration  
de besoins >  
non faite

Fer (mg)	H/F	9/16	6	28
Zinc (mg)	H/F	12/10	1	15
Sélénium ( $\mu\text{g}$ )	H/F	60/50	30	150
Cuivre (mg)	H/F	2,0/1,5	0,6	3,5
Manganèse ( $\mu\text{g}$ )	H, F	1-2,5	0,6	3,5
Chrome ( $\mu\text{g}$ )	H/F	65/55	20	120
Iode ( $\mu\text{g}$ )	H, F	150	50	300

**Ch 14, ANC 2001**

**Besoins > oui:**

**Fonction du  
débit sudoral et  
non de la DE**

<sup>a</sup> H = hommes ; F = femmes ; ces valeurs sont établies pour un homme « moyen » mesurant 1,75 m et pesant 70 kg et une femme « moyenne » mesurant 1,62 m et pesant 55 kg. Des corrections pourront être faites en fonction du poids et de la taille.

<sup>b</sup> ANC pour la population sportive ayant une activité physique occasionnelle ou modérée.

<sup>c</sup> Coefficient correcteur : quantité de vitamine devant être ajoutée à l'ANC (colonne 1) par tranche de 1 000 kcal dépensée au-dessus de 1 800 kcal/j chez la femme et de 2 200 kcal/j chez l'homme.

<sup>d</sup> Pour quelques vitamines une limite de sécurité n'a pas été définie. La valeur inscrite dans cette colonne correspond à la dose maximale « utile », c'est-à-dire, la dose maximale absorbée par jour.

<sup>e</sup> L'apport conseillé en  $\beta$ -carotène est exprimé en  $\mu\text{g}$  de  $\beta$ -carotène en sachant que 2 400  $\mu\text{g}$  de  $\beta$ -carotène correspondent à 400  $\mu\text{g}$  d'équivalents rétinol.

<sup>f</sup> En l'absence d'effet démontré sur les métabolismes énergétiques et la performance, il n'a pas été défini d'ANC spécifique pour les sportifs. La valeur de référence pour les sportifs correspond à l'ANC pour la population ayant une activité physique modérée.

<sup>g</sup> Lors d'apports glucidiques élevés ( $10-12 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$ ).

<sup>h</sup> Lors d'apports protidiques élevés ( $2 \text{ à } 3 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{j}^{-1}$ ).

<sup>i</sup> Apport conseillé de novembre à mars : par manque de données chez le sportif aucune recommandation particulière ne peut être formulée concernant les autres éléments-traces ; les majorations sont à prendre en compte notamment dans les périodes préparatoires, c'est-à-dire de reprise de l'entraînement, les réponses adaptatives à l'entraînement permettant en effet de diminuer les pertes, donc le besoin de majorer les apports.

MAXIMALE

ANC

**FAUX**

Insuffisance d'apport

Apport au-delà ANC

PERFORMANCE

TOXICITE  
EFFETS SECONDAIRES

Carence  
clinique  
Déficience  
biologique

SUPPLEMENTATION

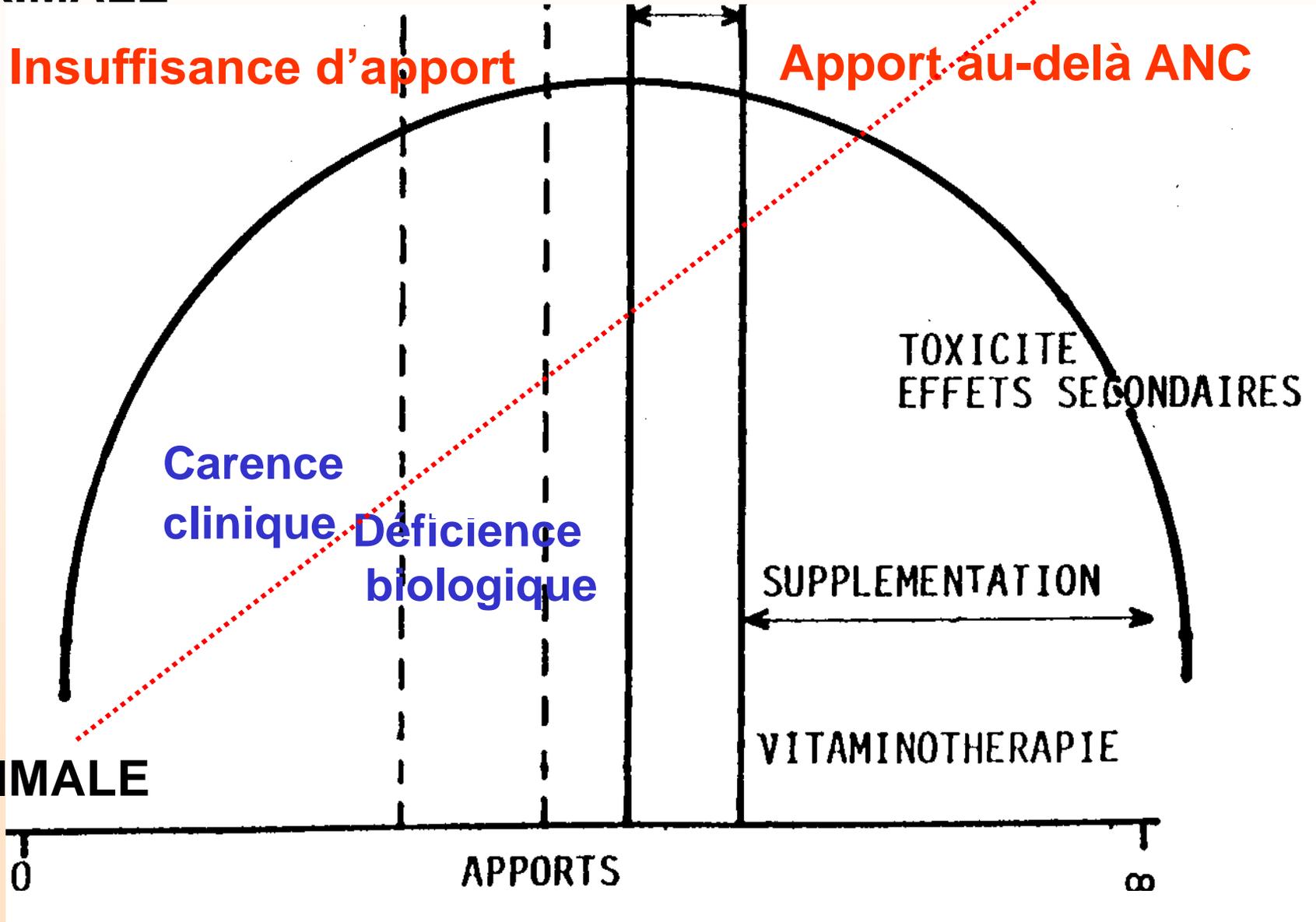
MINIMALE

VITAMINOTHERAPIE

0

APPORTS

$\infty$



# Produits pour sportifs: rentrent dans le cadre de la réglementation générale

**Décret n° 2006-352 du 20 mars 2006  
relatif aux compléments alimentaires  
NOR : ECOC0500166D**

## Article 1

... les dispositions du présent décret :

1° Sont applicables aux compléments alimentaires commercialisés comme **des denrées alimentaires** et présentés comme tels. Ces produits sont vendus au consommateur final sous une **forme préemballée** ;

2° Ne s'appliquent **pas aux médicaments et aux spécialités pharmaceutiques**, tels que définis aux articles L5111.1 et 2 du code de la santé publique. (voir annexe)

# Conclusion : supplémentation en antioxydants

« Effets de la supplémentation (?) en antioxydants très efficace chez les personnes carencées

Supplémentation de courte durée efficace pour ↘ dommages oxydatifs lors d'un exercice intense et prolongé

MAIS données insuffisantes pour proposer supplémentation à long terme

S'assurer que l'apport en antioxydants naturels est correct chez sportif

Préférer les mélanges d'antioxydants naturels et en mélange le plus complet possible »

d'après C Groussard ea, STAPS Rennes

**Revenons aux fondamentaux :**

**Quels besoins nutritionnels du sportif significativement différents de ceux de la population générale (ANC) : pour justifier quels apports alimentaires ?**

- **FONDEMENT** : Quels sont les pertes nutritionnelles irréversibles liées à l'APS du pratiquant lors de ses APS?
- **BASE** : Alimentation équilibré et diversifiée
- **SPECIFICITE** : répondre aux besoins spécifiques du sport / d'un sportif donné
- **OBJECTIF PRINCIPAL** : assurer l'équilibre entre pertes irréversibles et apports

**L'Afssa estime qu'en ce qui concerne les compléments alimentaires, leur consommation ne doit être motivée que par la nécessité de compléter des apports nutritionnels insuffisants que le médecin ou le diététicien est en mesure d'évaluer.**

**L'Afssa estime que les limites supérieures d'enrichissement devraient être calculées en fonction de l'énergie apportée par l'aliment afin que les besoins supplémentaires en micronutriments liés à la dépense énergétique soient éventuellement couverts (ces niveaux d'enrichissement ne devraient pas avoir pour conséquence que les teneurs totales du produit dépassent les ANC exprimés pour 1000 kcal d'apport énergétique).**

**(Avis de l'AFSSA sur le projet de Directive Européenne,)**

# **Avis de la **Société Française de Nutrition du Sport** sur l'usage des compléments et suppléments alimentaires chez le sportif **juin 2009****

Actuellement, de nombreux **compléments et suppléments alimentaires** pour **sportifs** sont proposés sur le marché avec des **allégations prometteuses le plus souvent sans preuve scientifique validée de leur efficacité sur les performances, ni de leur innocuité sur des indicateurs pertinents de santé.**

De plus, la recherche puis **l'usage de suppléments alimentaires** aux effets soit disant « miracle » met le sportif sur la **voie des conduites dopantes.** L'**acquisition** de compléments devrait se faire en **pharmacies et magasins spécialisés** et non hors circuit sécurisé : leur utilisation peut alors faire courir un risque pour la santé ainsi qu'un contrôle antidopage positif.

.... Cf annexe...

## **Avis SFNS (suite)**

**Considérant que la **supplémentation** consiste en l'apport de denrées alimentaires tels que définis comme **compléments mais au-delà des besoins** (recommandations nationales ou européennes ; RDA-CE..., ANC 2001 et 2004) ou de substances autres pour lesquelles il n'y a actuellement **ni besoin nutritionnel reconnu ni recommandation d'apport définie**,**

**La SFNS estime que les suppléments actuellement réalisées avec des produits aux allégations attractives sur les performances sportives ne reposent sur aucune justification scientifique, médicale, nutritionnelle ou éthique. Leur consommation par le sportif n'est donc pas justifiée.**

..../....

Cet avis est étayé par un rapport figurant sur le site : **[www.sfns.fr](http://www.sfns.fr)**

# Une norme AFNOR

Elle définit les règles et lignes directrices précises et nécessaires pour harmoniser les pratiques dans chaque secteur d'activité. Selon l'application qui est faite d'une norme, elle décrit une manière d'organiser un service, des moyens de fabrication ou des méthodes d'essai et d'analyse

**Publiée en juillet 2012 : garantit que le produit diététique pour sportifs ne contient pas de produit dopant; pas obligatoire mais un plus.**

- « NF V94-001 Juillet 2012 »
- « Prévention du dopage dans le sport - Compléments alimentaires et autres denrées alimentaires destinés aux sportifs - Bonnes pratiques de développement et de fabrication visant l'absence de substances dopantes »



# Norme AFNOR juillet 2012



Syndicat  
Français de la  
Nutrition  
Spécialisée

MINISTÈRE DES SPORTS,  
DE LA JEUNESSE,  
DE L'ÉDUCATION  
POPULAIRE ET DE  
LA VIE ASSOCIATIVE

**afnor**  
NORMALISATION

**commission de normalisation D 94S**

**norme NF V94-001**

- **Prévention du dopage dans le sport**
- **Compléments alimentaires et autres denrées alimentaires destinés aux sportifs**
- **Bonnes pratiques de développement et de fabrication visant l'absence de substances dopantes**

# En conclusion : quels compléments pour quels sports ou sportifs ?

Pour les règles générales, voir avis SFNS.

Respecter, valoriser la loi fondamentale, véritable éducation nutritionnelle : des **apports pour équilibrer des besoins, pertes irréversibles**, relevant des **ANC pour les sportifs**.

Plutôt une analyse individuelle, personnalisée des besoins à l'aide de bilan alimentaires validés, privilégier l'alimentation équilibrée et diversifiée, proposer d'abord de corriger progressivement l'alimentation, puis des compléments ne mettant en aucun cas sur la voie de la démarche dopante, ne **jamais accepter de compromis**, toujours à risque, en particulier pour les populations à risque (jeunes, âgés, débutants, patients porteurs de pathologies,)

**Chaque cas est particulier, le SHN mérite réflexion éthique**

# En conclusion (pour tous les sports)

Avant de penser «micro-nutrition» et suppléments, pensons **alimentation équilibrée et diversifiée par les aliments courants**, diététique, prenons le temps de faire un bilan nutritionnel indispensable, de proposer au sportif une alimentation adaptée à ses goûts et à son type d'effort. Les produits « miracle » n'existent pas et il est important de le faire savoir au sportif et à son entourage...

**Les « produits » ne remplaceront jamais le manque de « dons » et l'entraînement.**

# 12 QUESTIONS préalables

- 1 **Pour quoi faire** : besoin physiologique spécifique démontré ?
- 2 **Pourquoi** : justification scientifique des allégations ?
- 3 **Quel respect règles** sportives, de l'éthique, déontologie ?
- 4 **Quels risques** santé / quels bénéfiques performances ?
- 5 **Pour qui** : quels sportifs (spécialité, niveau, âge...) ?
- 6 **Quoi** : quelle qualité, composition réelle (étiquetage)?
- 7 **Quelles interférences** (risques) avec autres produits (cocktail)?
- 8 **Quand** : à quel moment entraînement, compét ?
- 9 **Combien** : quelle quantité, fréquence, durée... ?
- 10 **Comment** : sous quelle forme (per os, IM, IV...) ?
- 11 **A quel coût** / aliments courants, BEAG...
- 12 **Par qui** : rôles, missions (méd, diét, kiné, phm, ES, IAA?)

**Filière  
énergétique  
Anaérobie  
Lactique**

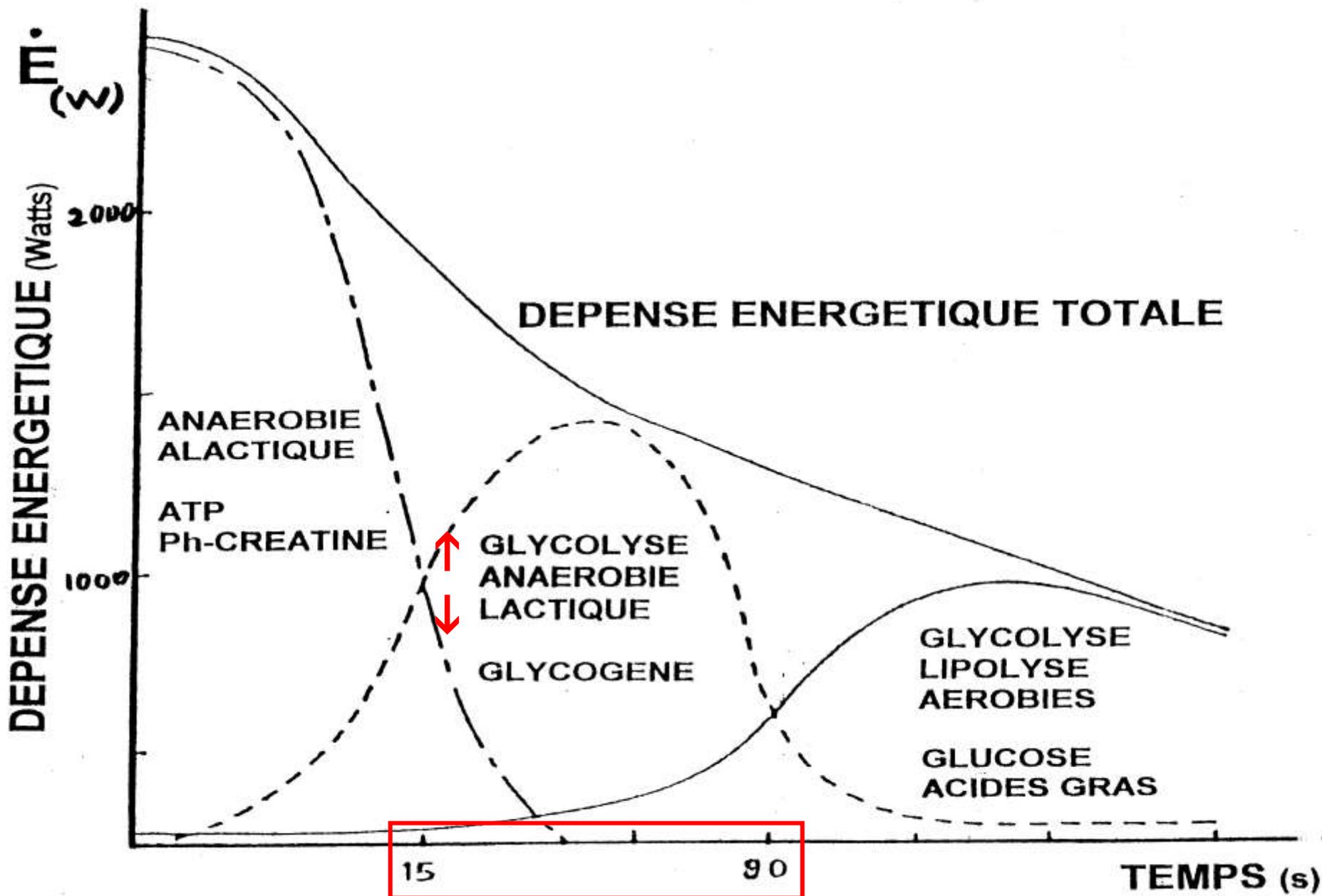
# **Filière énergétique Anaérobie Lactique**

**intense, de 15 s à 90 s (1,5 min)**

**A retenir : pas de besoin nutritionnel spécifique sauf apports protéiques (développement masse musculaire) (voire  $\text{NaHCO}_3$ , stratégie discutée, pour SHN)**

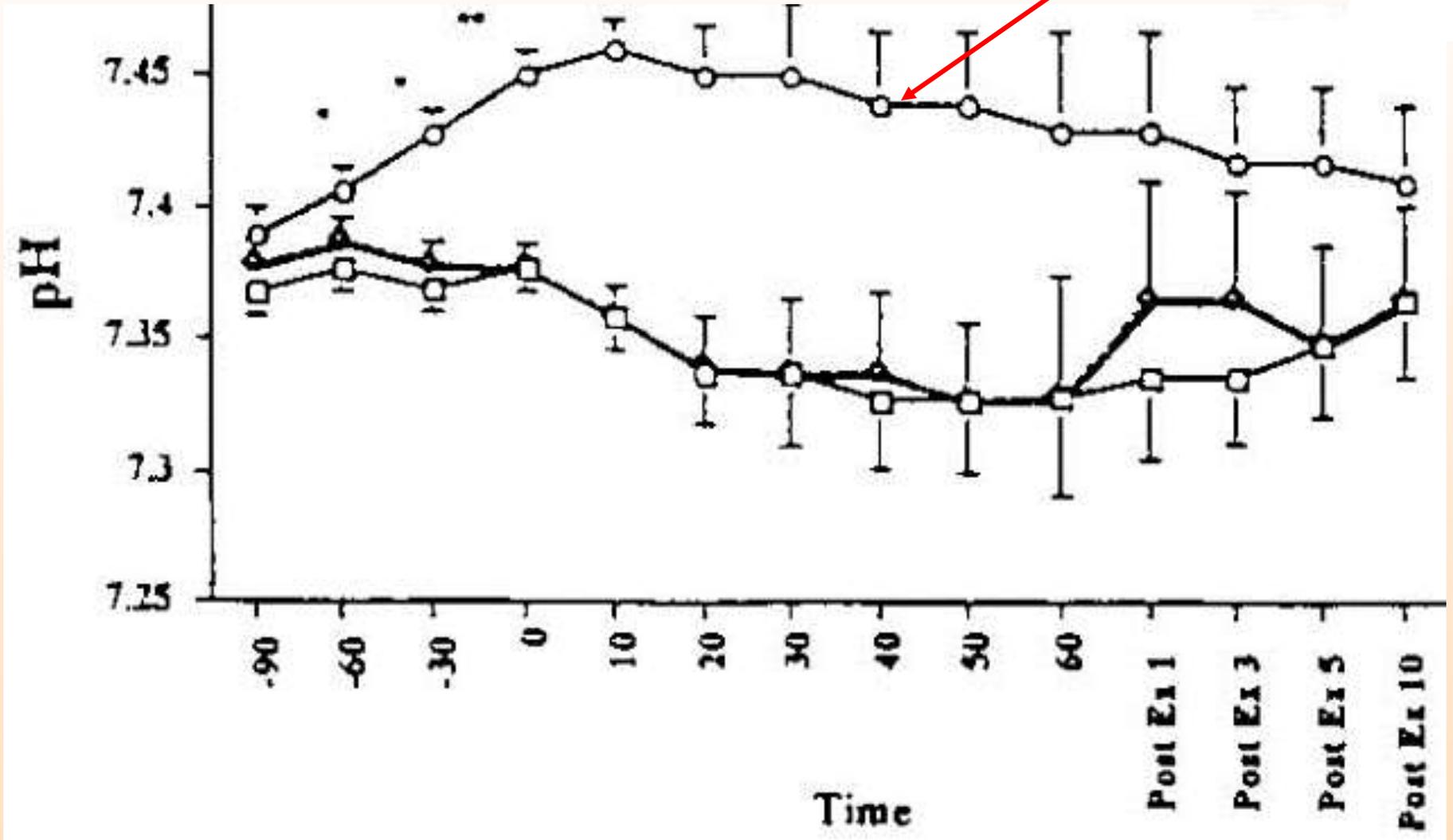
**POUR** quels besoins physiologiques  
**spécifiques démontrés,**  
quels apports nutritionnels **CONSEILLES**  
(à conseiller), **spécifiques des sportifs ?**

- - **Dépense énergétique (DE)** => équilibre => AE
- - **Travail/Chaleur, sudation** => perte eau **irréversible**
- - **Substrats et filières énergétiques :**
- \* anaérobie (F, muscul) : Cr-Ph  $\Leftrightarrow$  ATP réversible
- alactique : protéines => synthèse MM  $\pm$  réversible
- \* **anaérobie : glycogène  $\Leftrightarrow$  lactate (ir)réversible**
- **lactique pH diminue => H<sup>+</sup> réversible**
- \* aérobie (end) : glycogène => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O irréversible
- triglycérides => « « ? « ?
- protéines => (oxyd. : urée...) irréversible

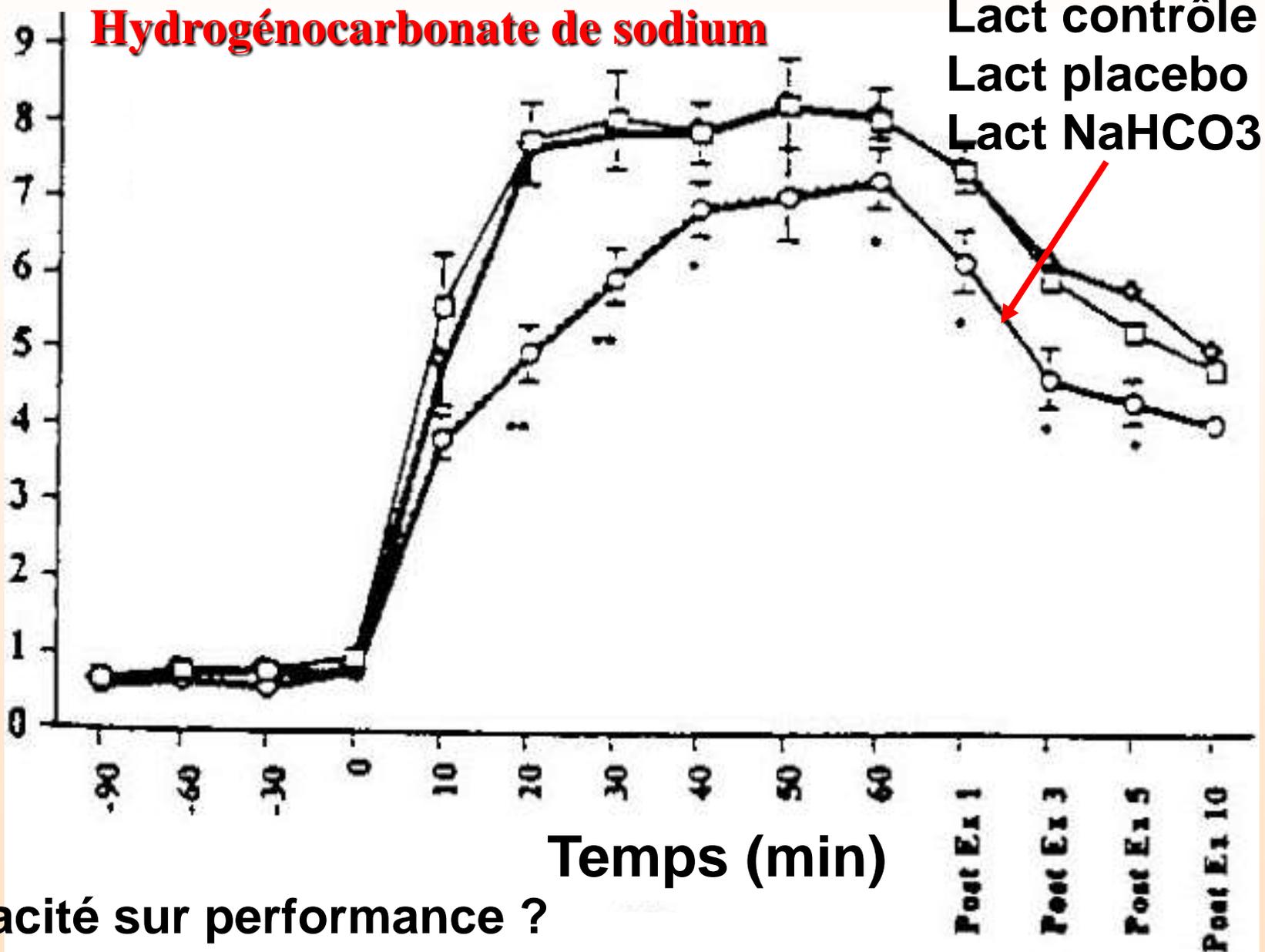


**Hydrogénocarbonate de sodium  
(bicarbonate de soude)  $\text{NaHCO}_3$   
0,3 - 0,5 g/kg 1-2 h avant in 1 L eau**

**pH contrôle  
pH placebo  
pH  $\text{NaHCO}_3$**



Lactate sanguin (mmol/L)



Efficacité sur performance ?

**Ethique sportive ? Résultats discutés**

# Quelles erreurs ?

**Quantité d'entraînement**

**PPG**

**Récupération**

**Troubles du sommeil**

**Trop de protéines**

**Trop de NaHCO<sub>3</sub>**

**Réhydratation insuffisante**

**Filière  
énergétique  
Aérobie**

# Filière énergétique Aérobie

**Endurance : > 1,5 min**

**A retenir : d'abord AED par les aliments courants et en fonction des besoins démontrés (mesurés) apports hydro-électrolytiques, glucidiques et ± protéiques) avant, pendant et après, à l'entraînement et en compétition**

# QUELS APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES JUSTIFIÉS par quels BESOINS PHYSIOLOGIQUES SPÉCIFIQUES, DÉMONTRÉS pour quels SPORTIFS?

→ : DE  $\pm \nearrow$  => Apports énergétiques  $\pm \nearrow$  EQUILIBRE

Travail méca + chaleur : sudation => perte eau irréversible

Dépense énergie => perte substrats énergét./cal:irréversible

\* Filière anaérobie : Cr-Ph  $\Leftrightarrow$  ATP→W+Q ~ réversible

alactique : protéines => synthèse MM  $\approx$  réversible

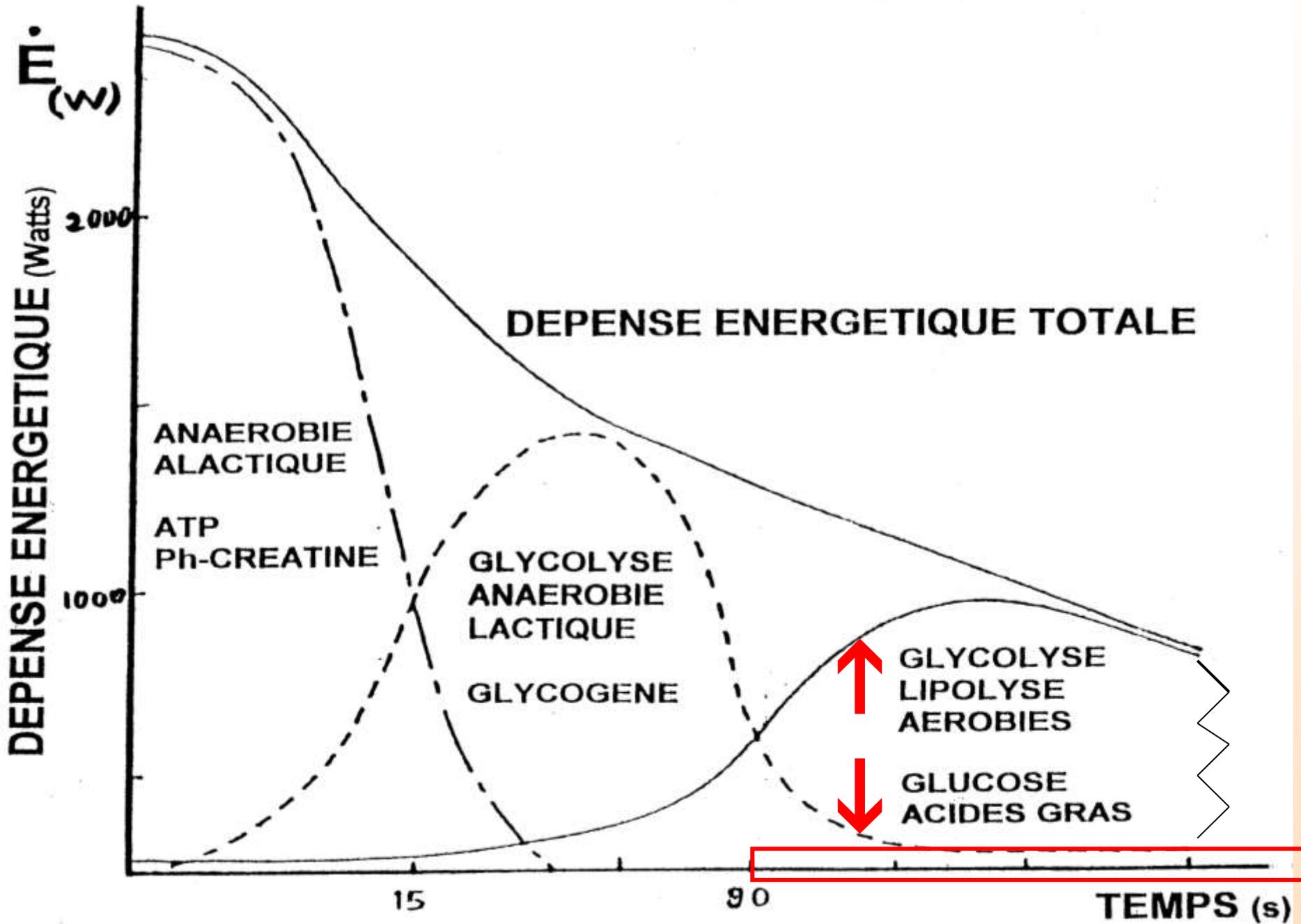
\* F anaérobie : glycogène  $\Leftrightarrow$  lactate  $\pm$  réversible

lactique : pH diminue  $\Leftrightarrow$  H<sup>+</sup> réversible

\* F aérobie (end) : glycogène => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O irréversible

triglycérides => CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  $\pm$  réversible

protéines => (oxyd.: urée) (ir)réversible



# FILIERES ENERGETIQUES : SUBSTRATS ENERGETIQUES

- *Anaérobie alactique*

**Créatine Ph + ADP  $\Leftrightarrow$  Créatine + ATP (réversible)**

- *Anaérobie lactique*

**Glycosyl + x ADP  $\Rightarrow$  lactate + x' ATP ( $\pm$  réversible)**

- *Aérobie*

**Glycosyl + 6 O<sub>2</sub> + y ADP  $\Rightarrow$  6 (H<sub>2</sub>O+CO<sub>2</sub>) + y' ATP  
(irréversible)**

**Ac. gras + n O<sub>2</sub> + z ADP  $\Rightarrow$  n (H<sub>2</sub>O+CO<sub>2</sub>) + z' ATP  
? ? ? (irréversible)**

**Mais excès de glucides  $\Rightarrow$  TG : SHN / Ob**

## rappel

Réserves énergétiques disponibles chez un sujet masculin (70 kg dont 28 kg de masse musculaire, 15 % de masse grasse) en phase post prandiale.

Substrats	Masse corporelle poids sec (kg)	Énergie disponible kJ (kcal)
Triglycérides	10,5	338500 (80980)
<del>Protéines</del>	<del>6</del>	<del>78250 (18720)</del>
Glycogène		
– Hépatique	0,100	1700 (407)
– Musculaire	0,500	8500 (2.033)
Substrats circulants (glucose, acides gras)	0,023	420 (100)
PC	0,087	17 (4,1)
ATP	0,076	5 (1,2)

**Interprétation :** Nous observons que les substrats circulants nécessaires à la contraction musculaire sont présents en petite quantité et que leur dégradation en terme d'énergie reste faible.

Estimation de la puissance développée par les différents substrats au niveau musculaire. Les résultats sont exprimés en  $\sim P$  libérées par unité de poids et de temps (d'après McGilvery 1975).

Substrats	Produits finaux	Puissance Maximale $\sim P$ ( $\mu\text{mol. g}^{-1}.\text{sec}^{-1}$ )
ATP, PC	ADP, C	1,60 – 3,00
Glycogène	lactate	1,00
Glycogène	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	0,50
Acides gras non estérifiés	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	0,24
Acides aminés	CO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O	?

# POUR quels besoins physiologiques spécifiques démontrés, quels apports nutritionnels **CONSEILLES** (à conseiller), spécifiques des sportifs ?

- - Dépense énergétique (DE)  $\Rightarrow$  équilibre  $\Rightarrow$  AE
- - Travail/Chaleur, sudation  $\Rightarrow$  perte eau irréversible
- - **Substrats et filières énergétiques** :
- \* anaérobie (F, muscul) : Cr-Ph  $\Leftrightarrow$  ATP réversible
- alactique : protéines  $\Rightarrow$  synthèse MM  $\pm$  réversible
- \* anaérobie : glycogène  $\Leftrightarrow$  lactate ir(réversible)
- lactique pH diminue  $\Rightarrow$  H<sup>+</sup> réversible
- \* **aérobie (end) : glycogène  $\Rightarrow$  CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O irréversible**
- **triglycérides  $\Rightarrow$  « «  $\pm$  réversible**
- **protéines  $\Rightarrow$  (oxyd. : urée) irréversible**

# **BESOINS NUTRITIONNELS à l'EXERCICE de longue durée**

- **D'abord, et surtout, des besoins d'eau et de minéraux (sueur);**
- **Puis des besoins de glucides, voire de protéines et de vitamines :**

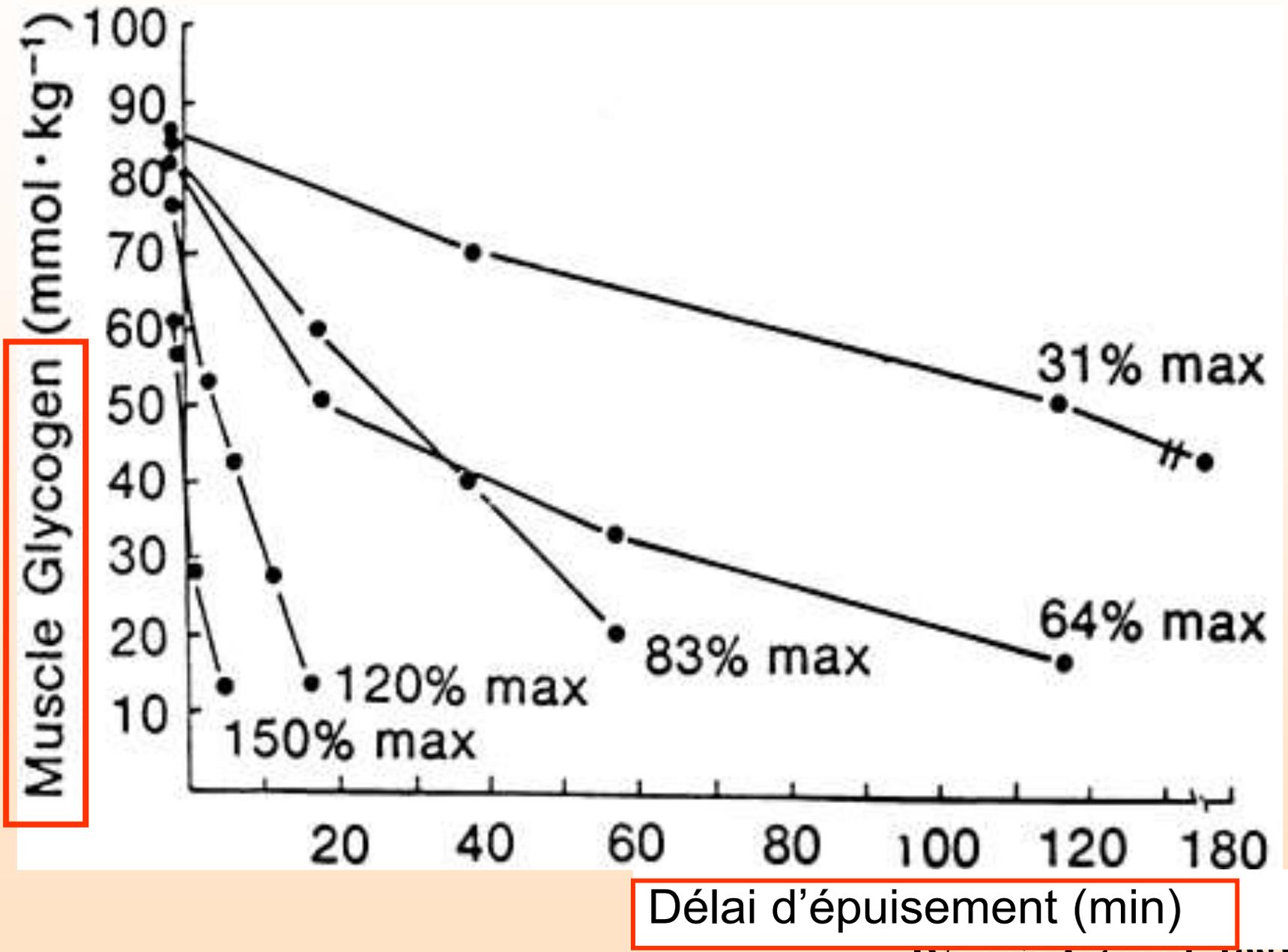
**Pourquoi, quand, combien, comment, lesquels (quels types), pour qui ?**

**Rappel : réserves de «sucre» dans les muscles et le foie : «glycogène»**

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

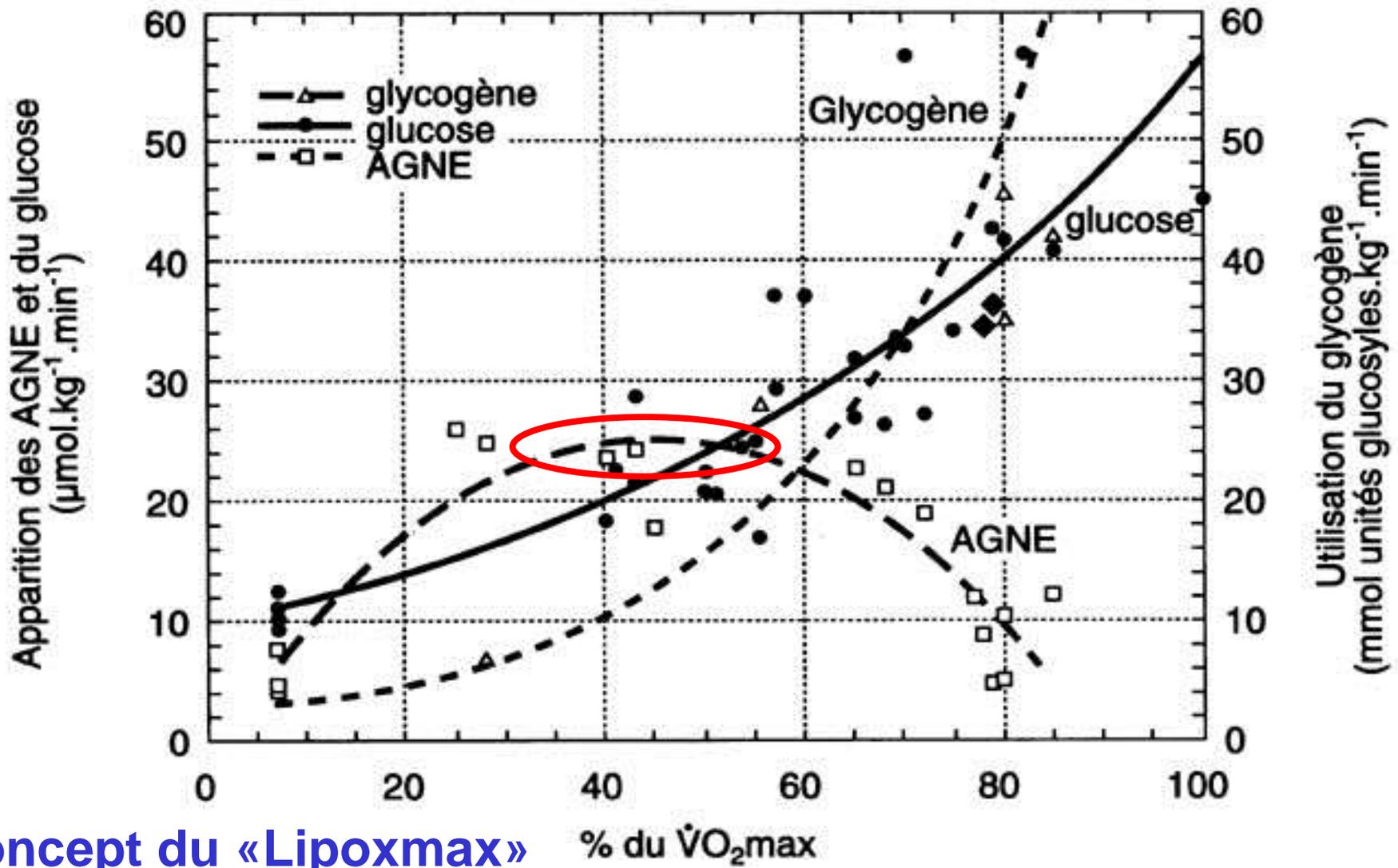
Activité	glucides (g/h)
Basket-ball	58
Bicyclette (8 km/h)	20
Bicyclette (16 km/h)	45
Bicyclette (24 km/h)	70
Bowling	19
Course (8 km/h)	19
Course (11 km/h)	70
Course (14 km/h)	94
Danse (classique, folklo)	28
Danse (disco)	36
Equitation	28
Football	60
Golf	20
Jardinage assez intense	35
Marche (4,5 km/h)	21
Randonnée en montagne	45
Ski	50
Ski de fond	105
Squash	60
Tennis (double)	28
Tennis (simple)	38

**Jusqu'à  
200g/h :  
Problème:  
vidange  
gastrique  
et  
absorption  
intestinale**



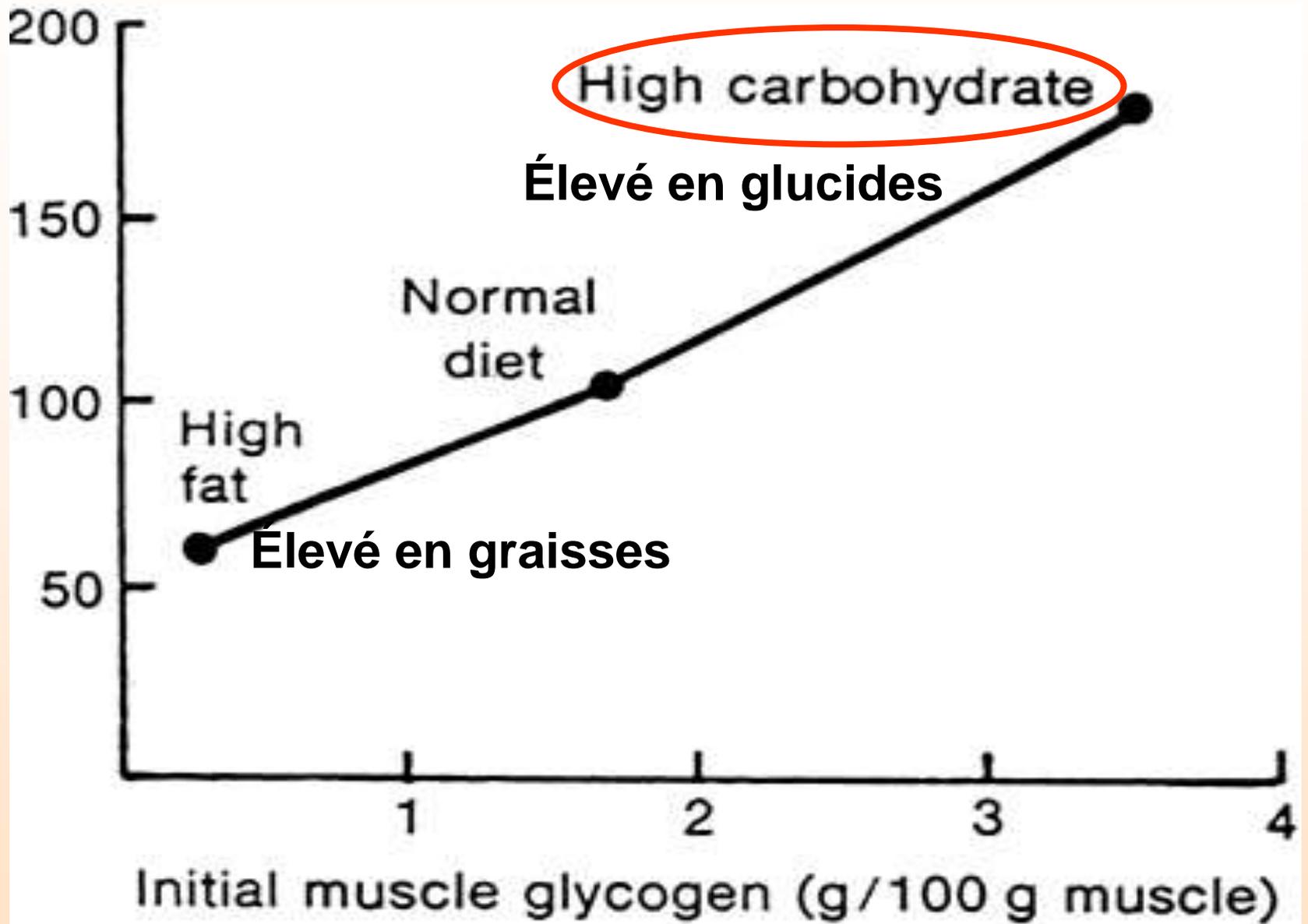
D'après Astrand, 1981

# Utilisation respective GI/L en fonction Int Ex LD



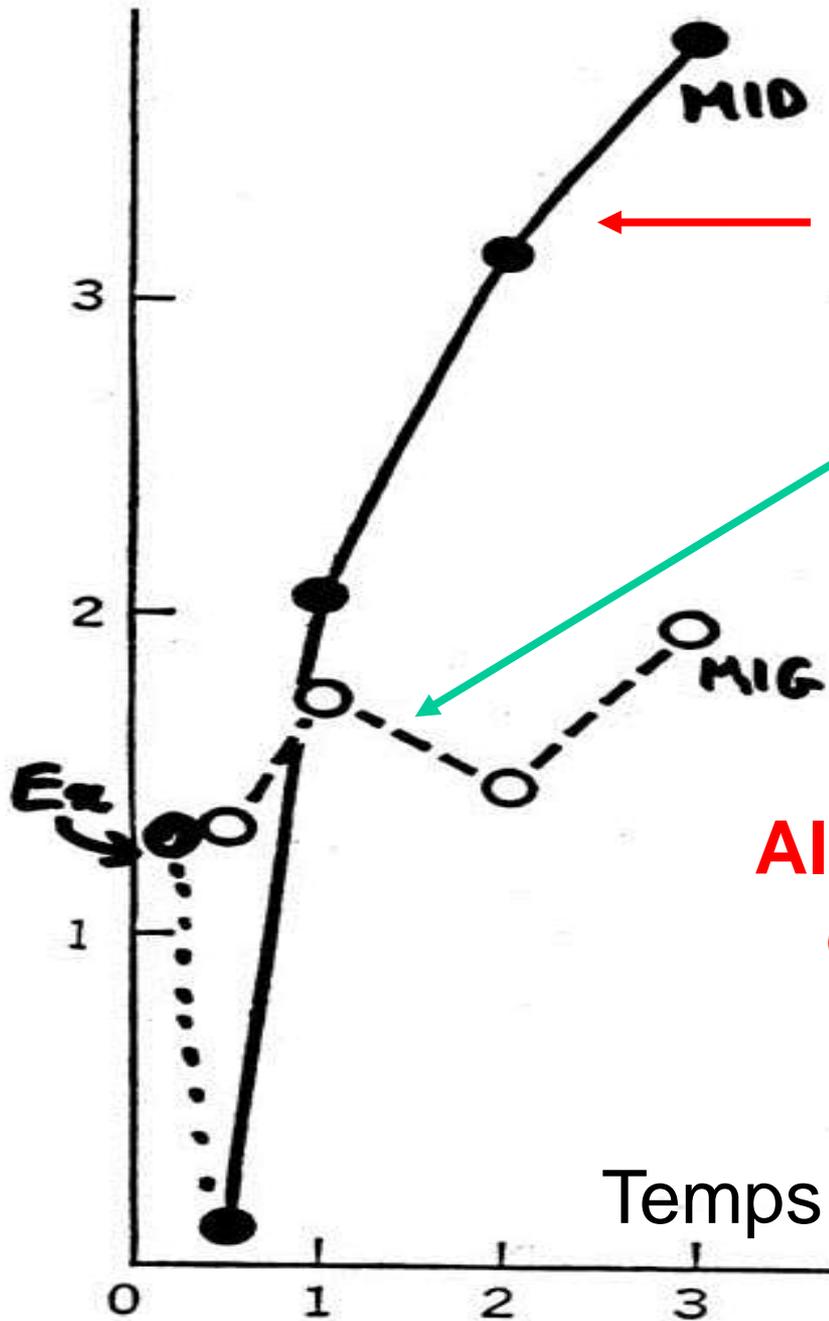
D'après Brooks, Trimmer et Mercier, 1996 et 1998

Délai d'épuisement (min)



(Adapted from Bergstrom, J. et al.: Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiol. Scand.*, 71:140, 1967.)

Glycogène g/100 g de muscle frais

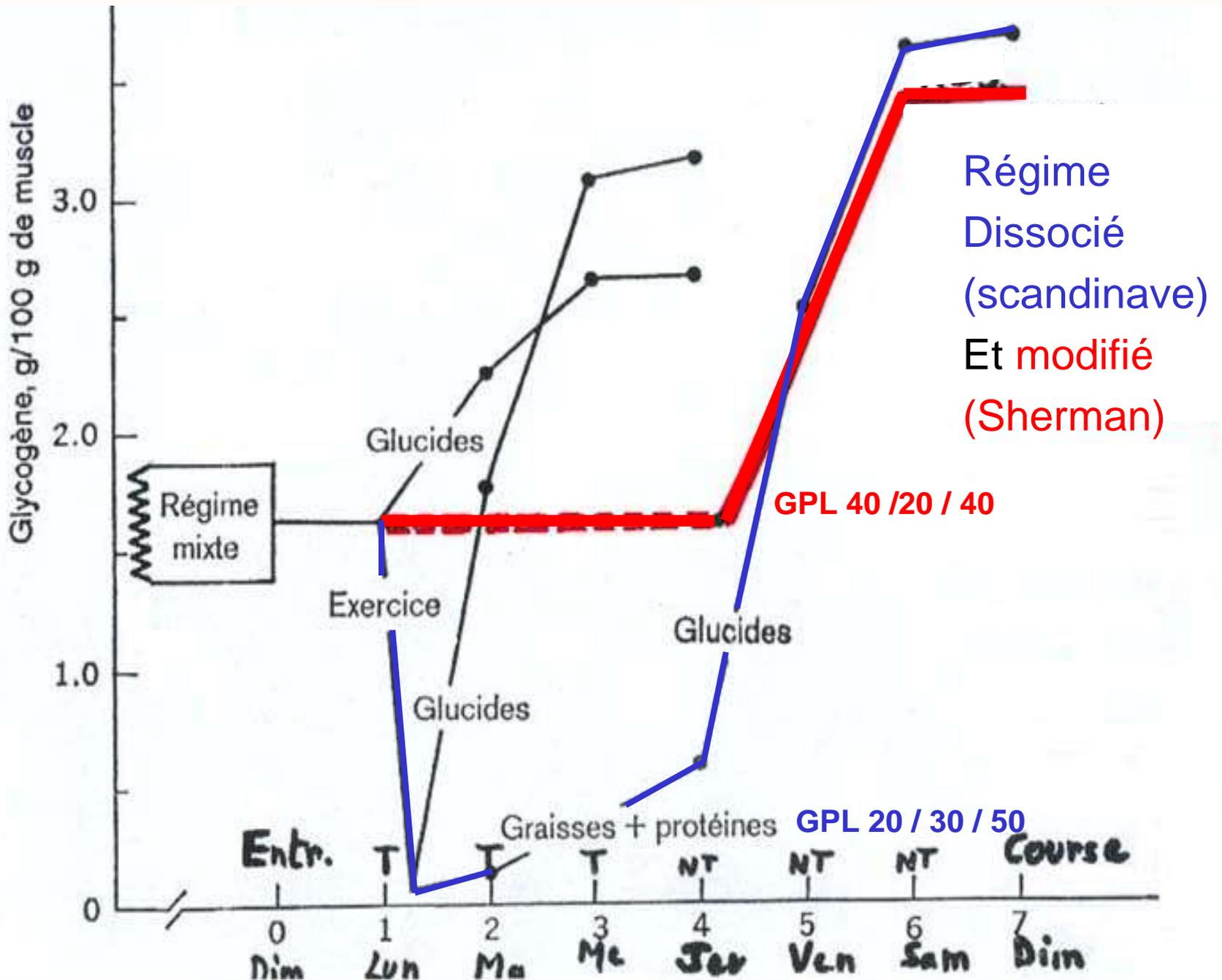


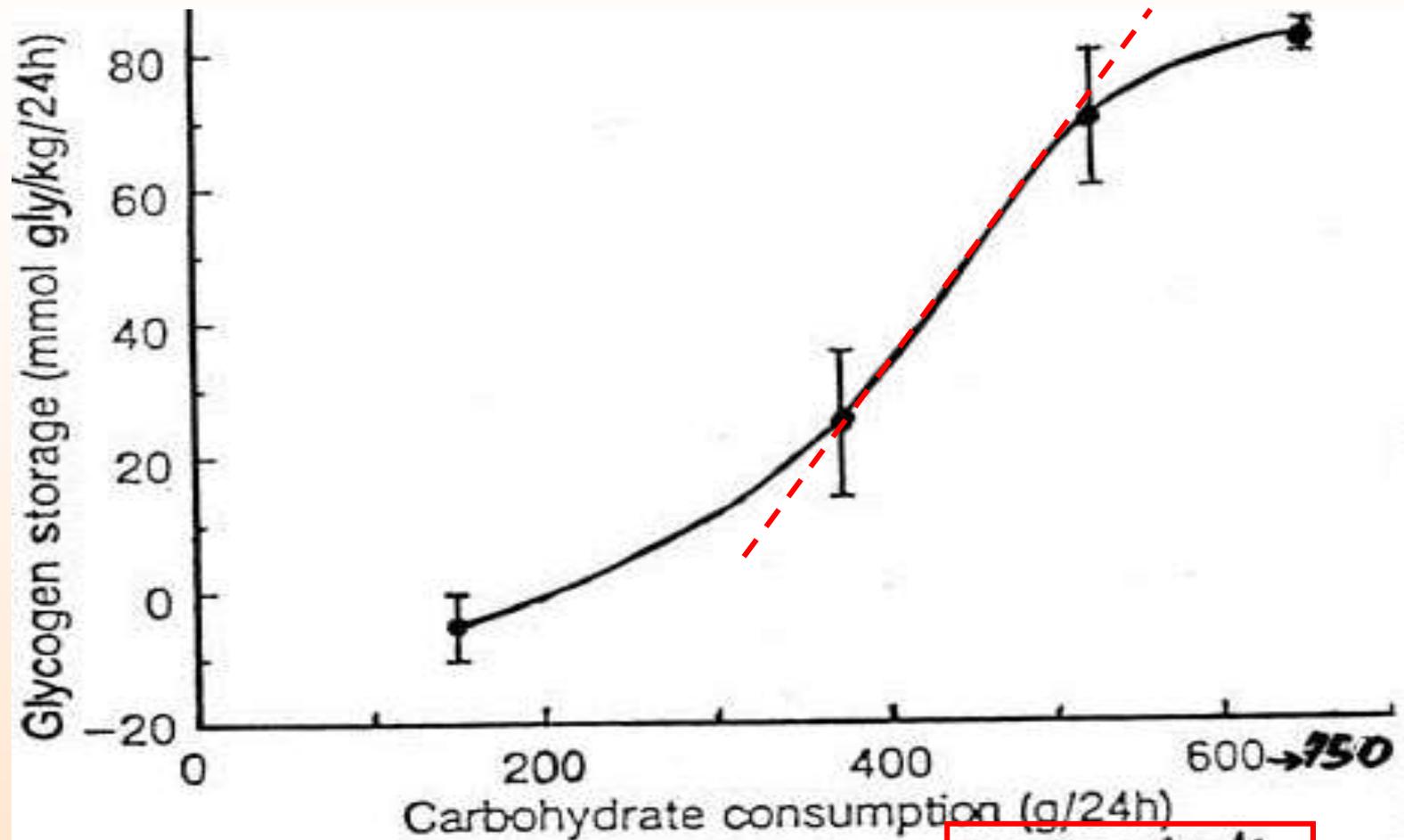
Resynthèse du glycogène musculaire **avec** ou **sans** déplétion préalable par l'exercice, avec apport élevé et prolongé en glucides  
Sujet peu entraîné

d'après Astrand et Rodahl, trad JR Lacour, 1994

**Alimentation enrichie en glucides : Effet de « surcompensation »**

Temps (jours)





10-12 g/kg/j

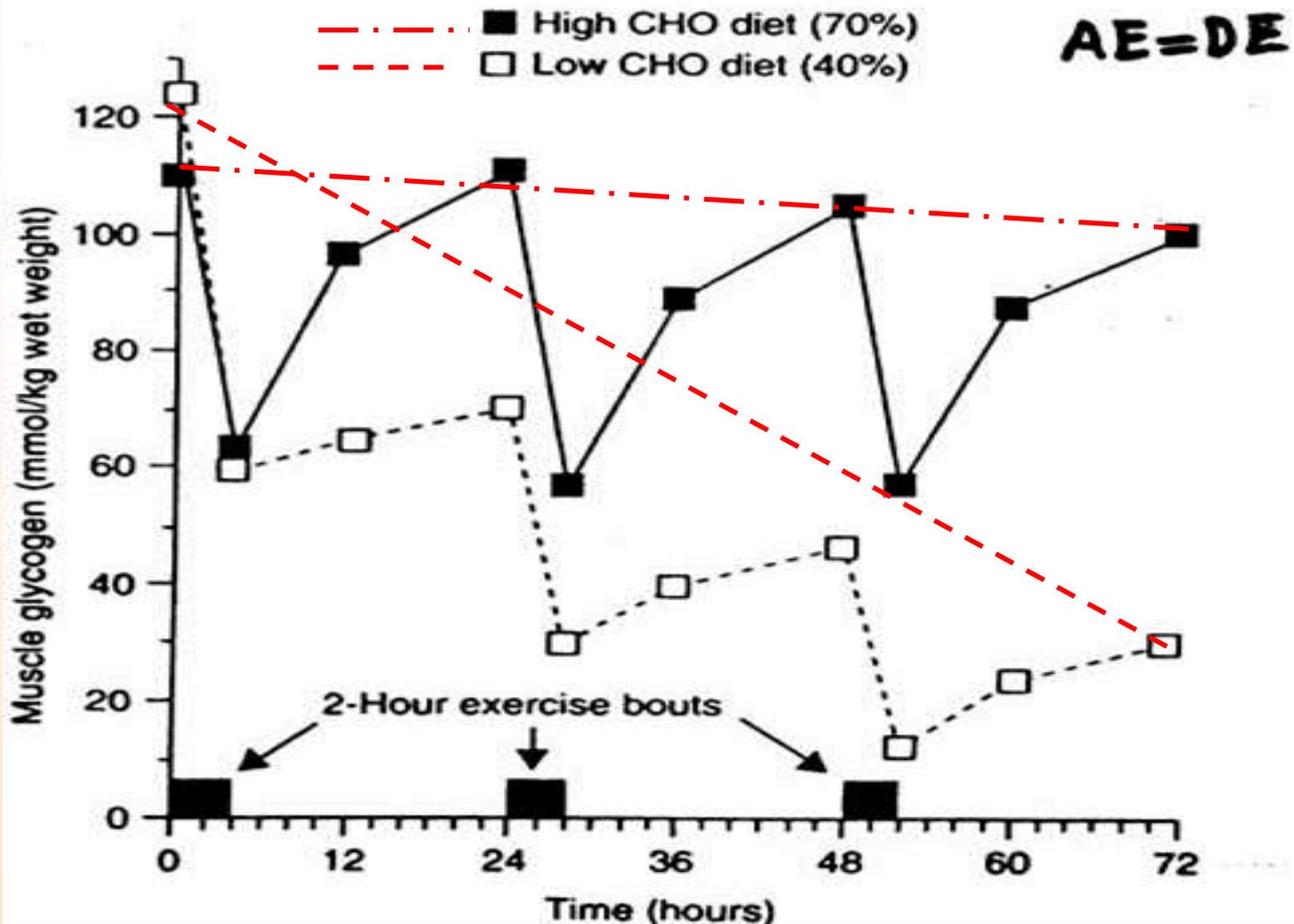
600 g de glucides sont dans :

- 1,03 kg de pain ou
- 3 kg de pommes de terre ou
- 2,1 kg de riz (cuit) ou
- 2,0 kg pâtes aux oeufs (cuites)

D'après Costill et al, 1981

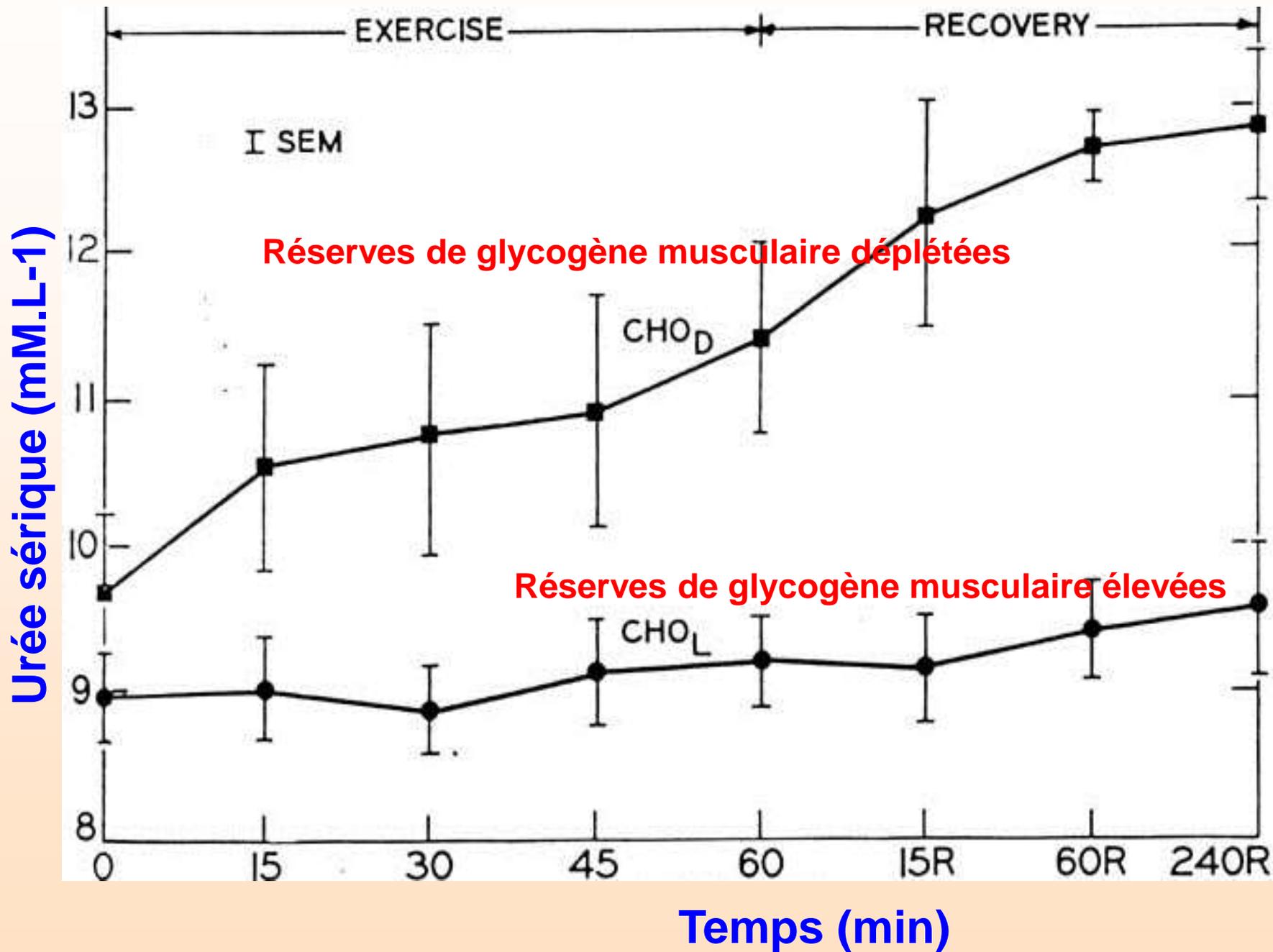
# ANC (?) glucides sports aérobies

- Apports insuffisants en glucides : quelles conséquences? : ↓ End max aé)
- (Que devient l'excès d'apport de glucides / dépense énergétique)?
- Transformation en glycogène
- Transformation en AA
- Transformation en AG
- Quels risques pour la santé? (↗ TG pl, effet « pro-diabétogène »?)

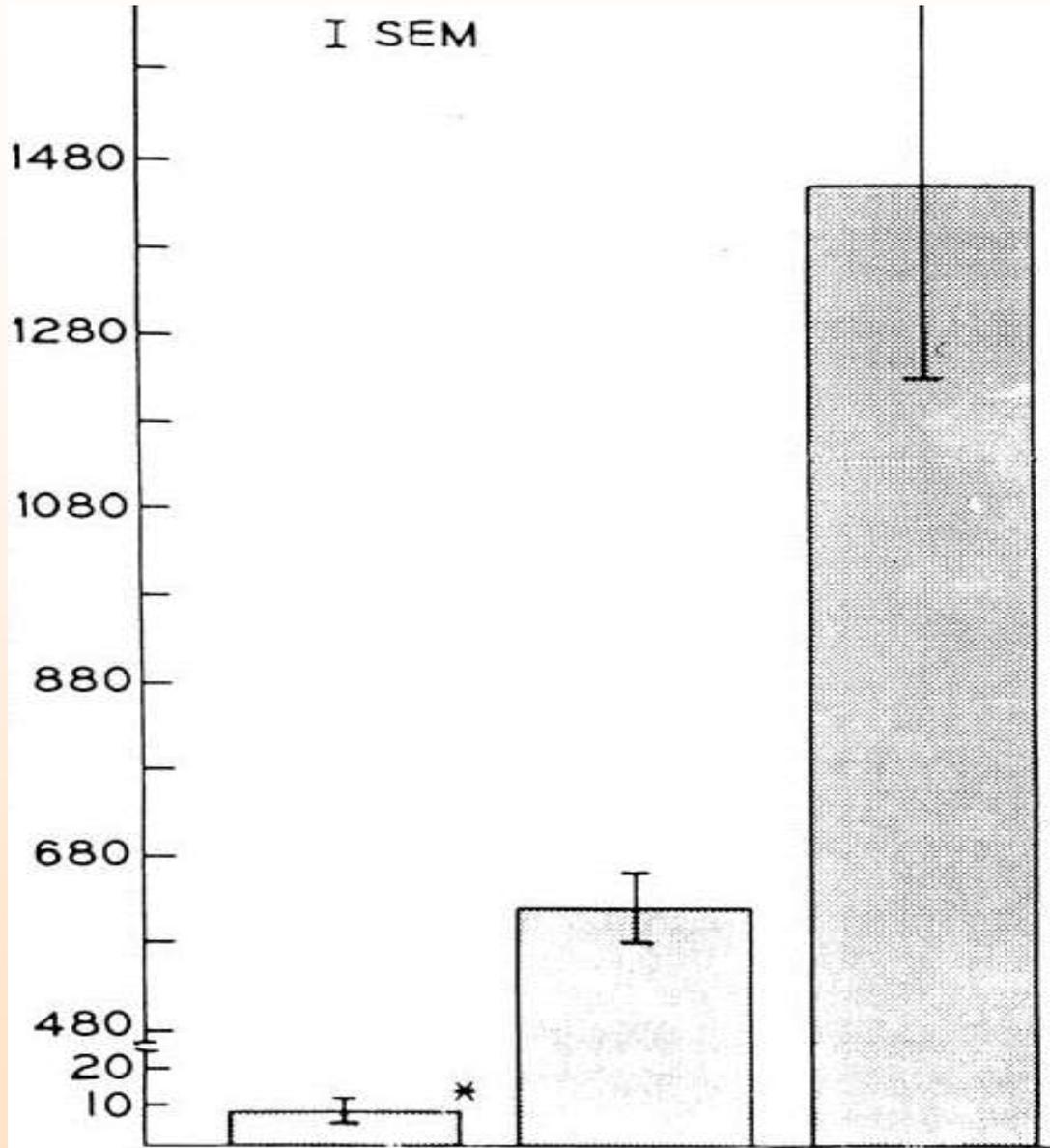


Muscle glycogen content over 3 consecutive days of training when the diet provided either 70% or 40% of the energy as carbohydrate (CHO).<sup>[10]</sup>

(d'après Wagenmakers et coll, 1991)



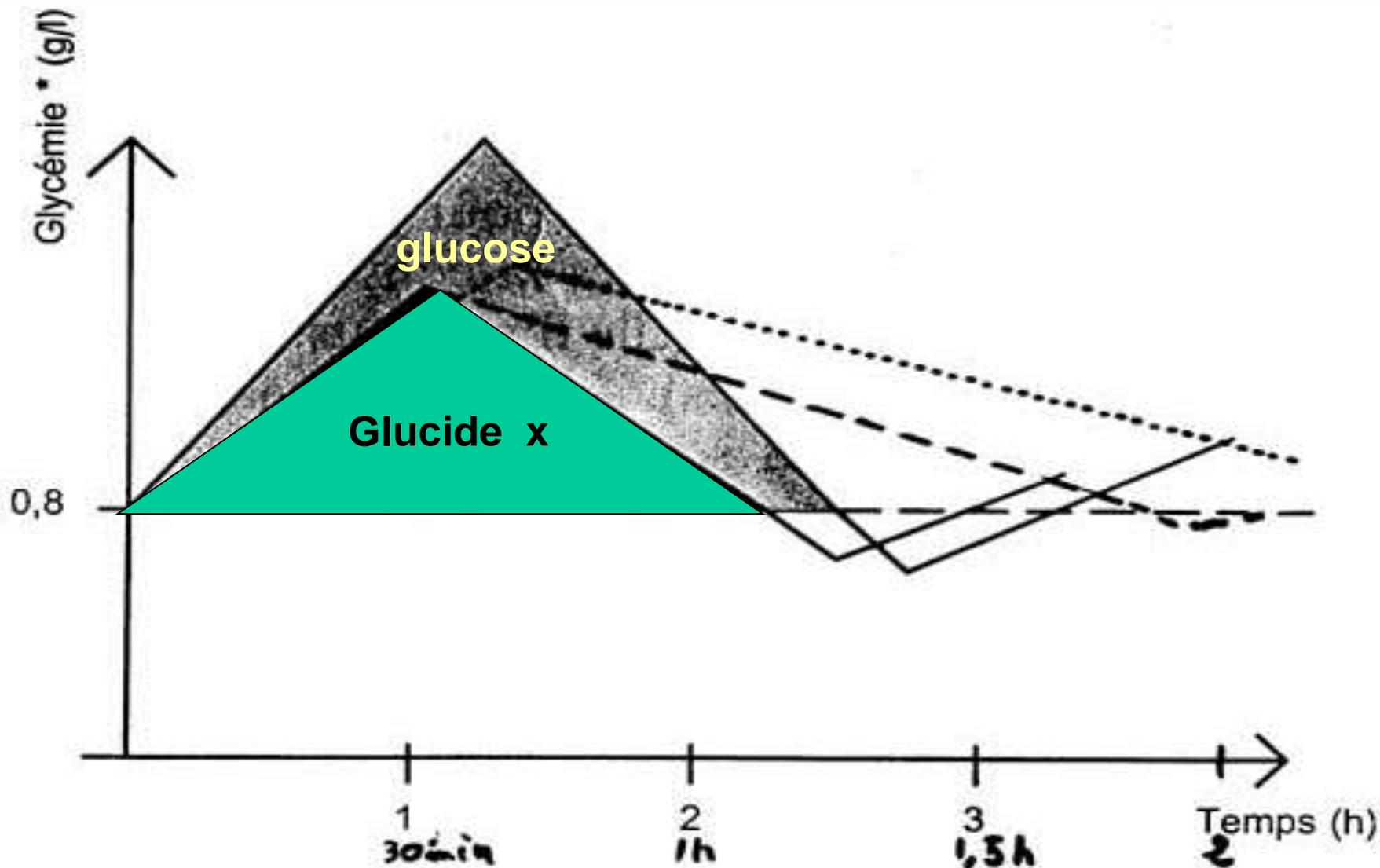
Débit sudoral d'urée (mg N /h)



Dégradation  
AA x 3 (3-5  
=> 10-15%)

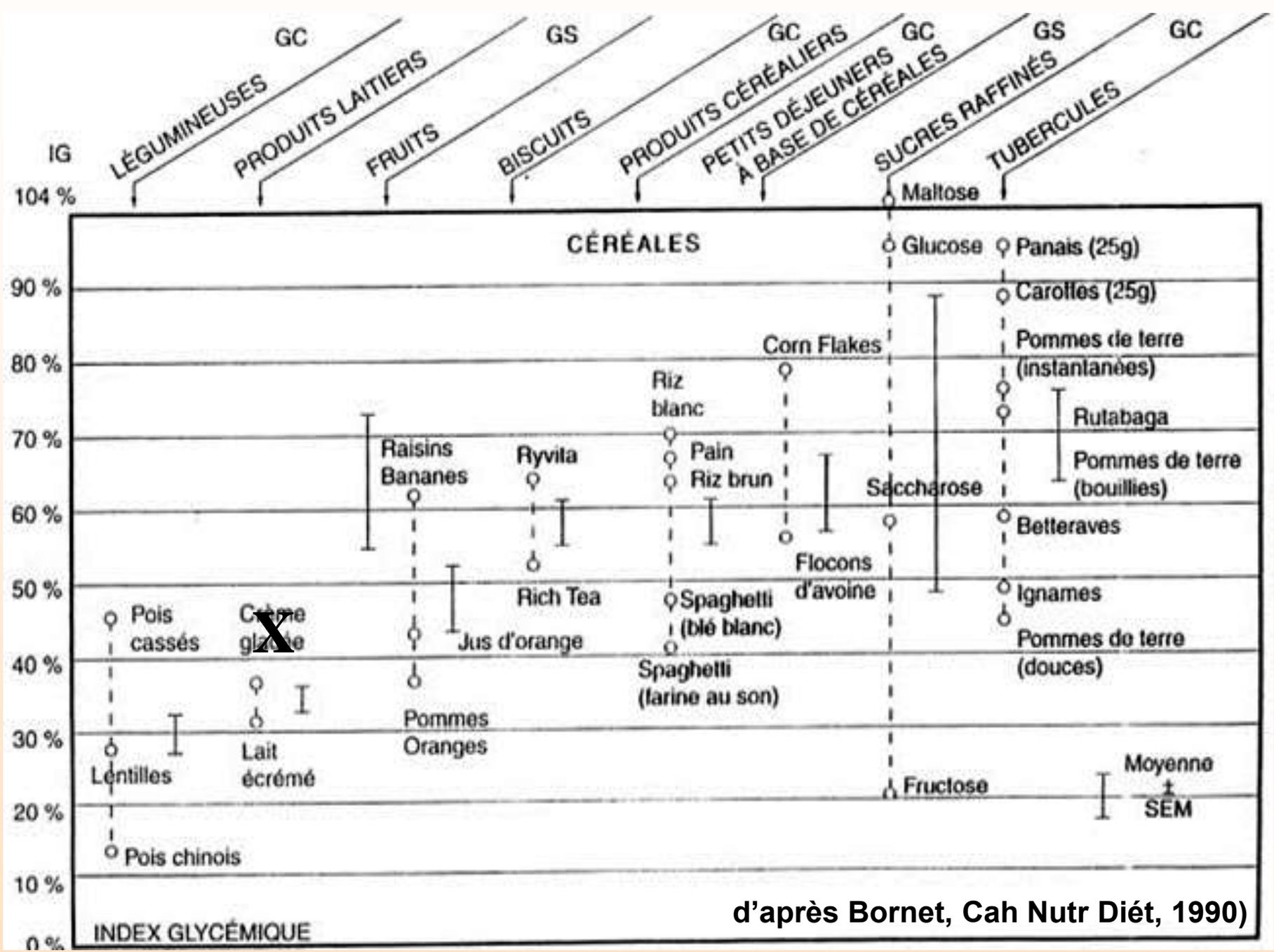
Repos

Réserves de glycogène musculaire élevées / déplétées

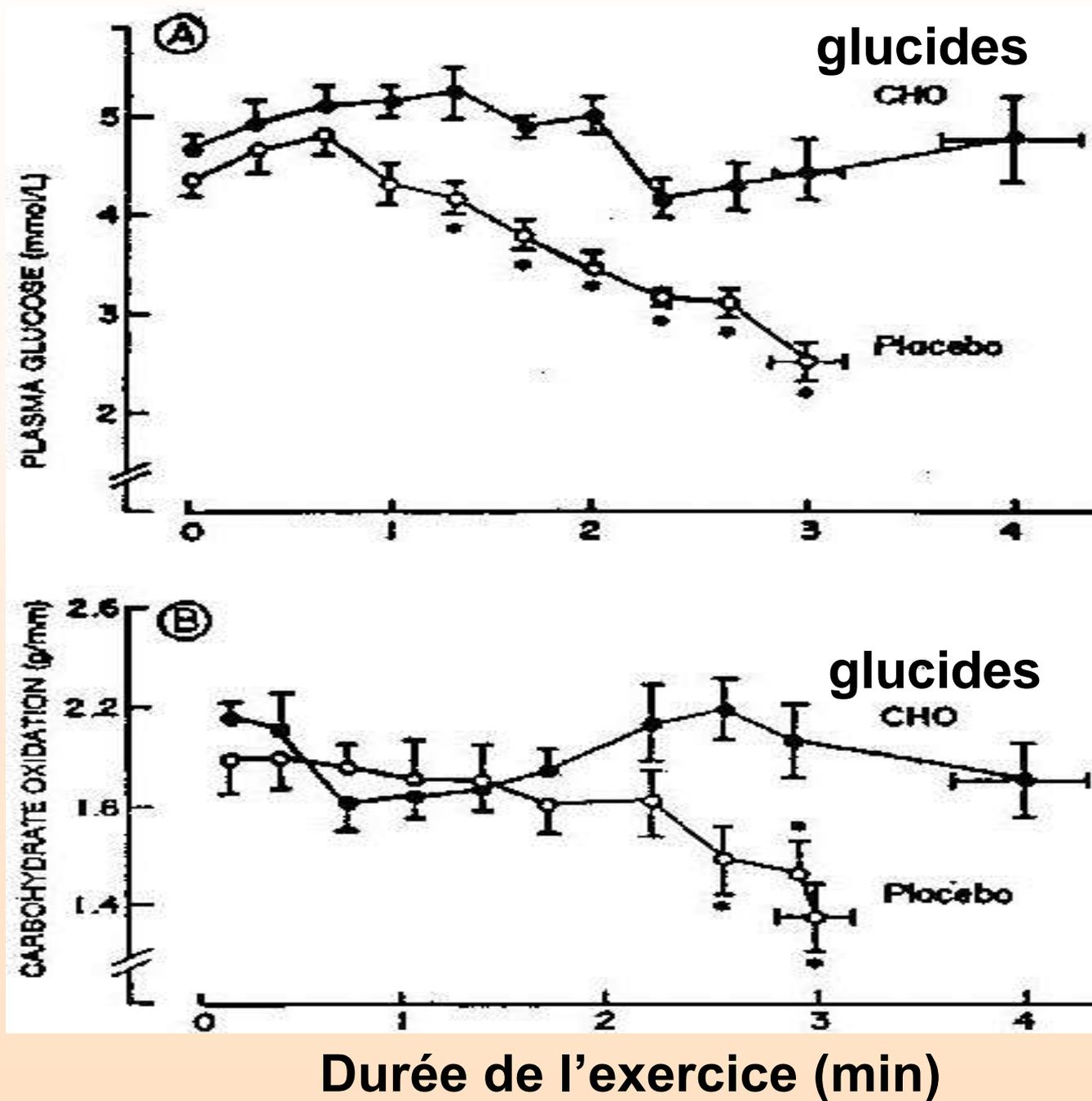


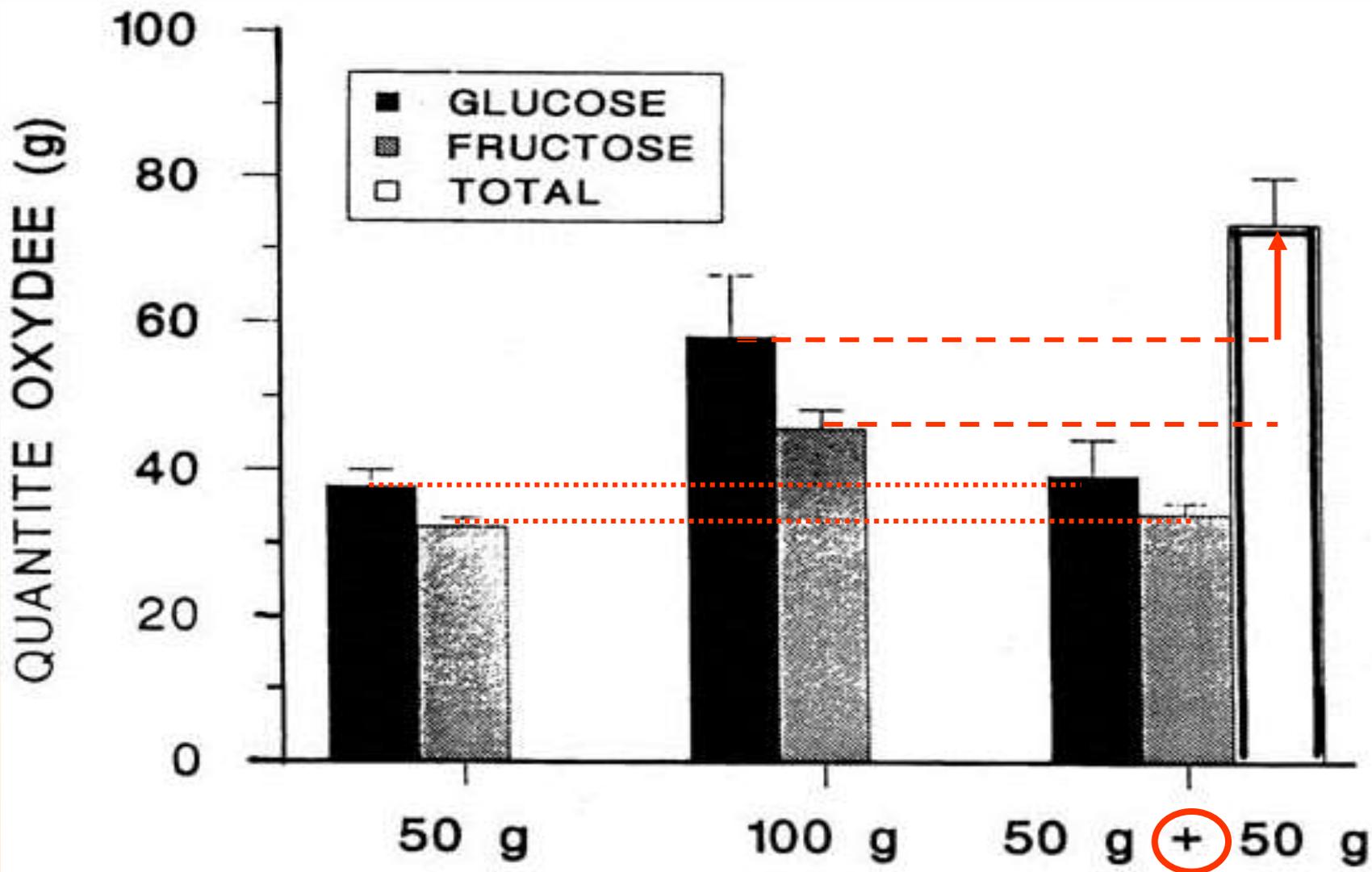
\* 5,5 mmol = 1 g de glucose sanguin

$$\text{Index glycémique} = \frac{\text{Aire sous courbe glycémique de l'aliment testé} \blacksquare}{\text{Aire sous courbe glycémique de l'aliment de référence} \blacksquare} \times 100$$



d'après Bornet, Cah Nutr Diét, 1990)

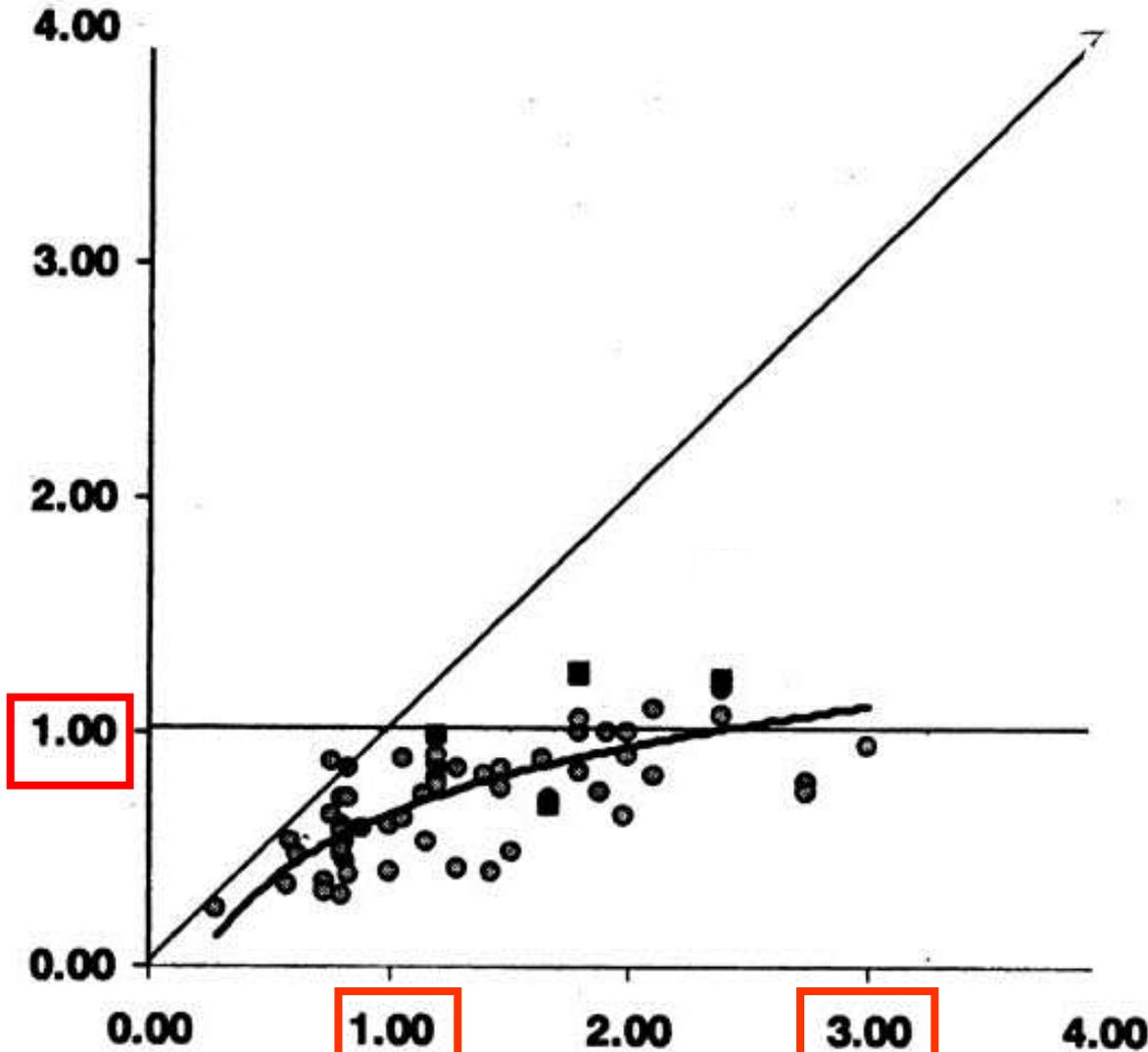




Oxydation de 50 g et de 100 g de glucose ou de fructose, et d'un mélange de 50 g de glucose et de fructose au cours de 120 min d'exercice à 61 % du  $\dot{V}O_2\text{max}$  (4).

Adopo et coll 1994

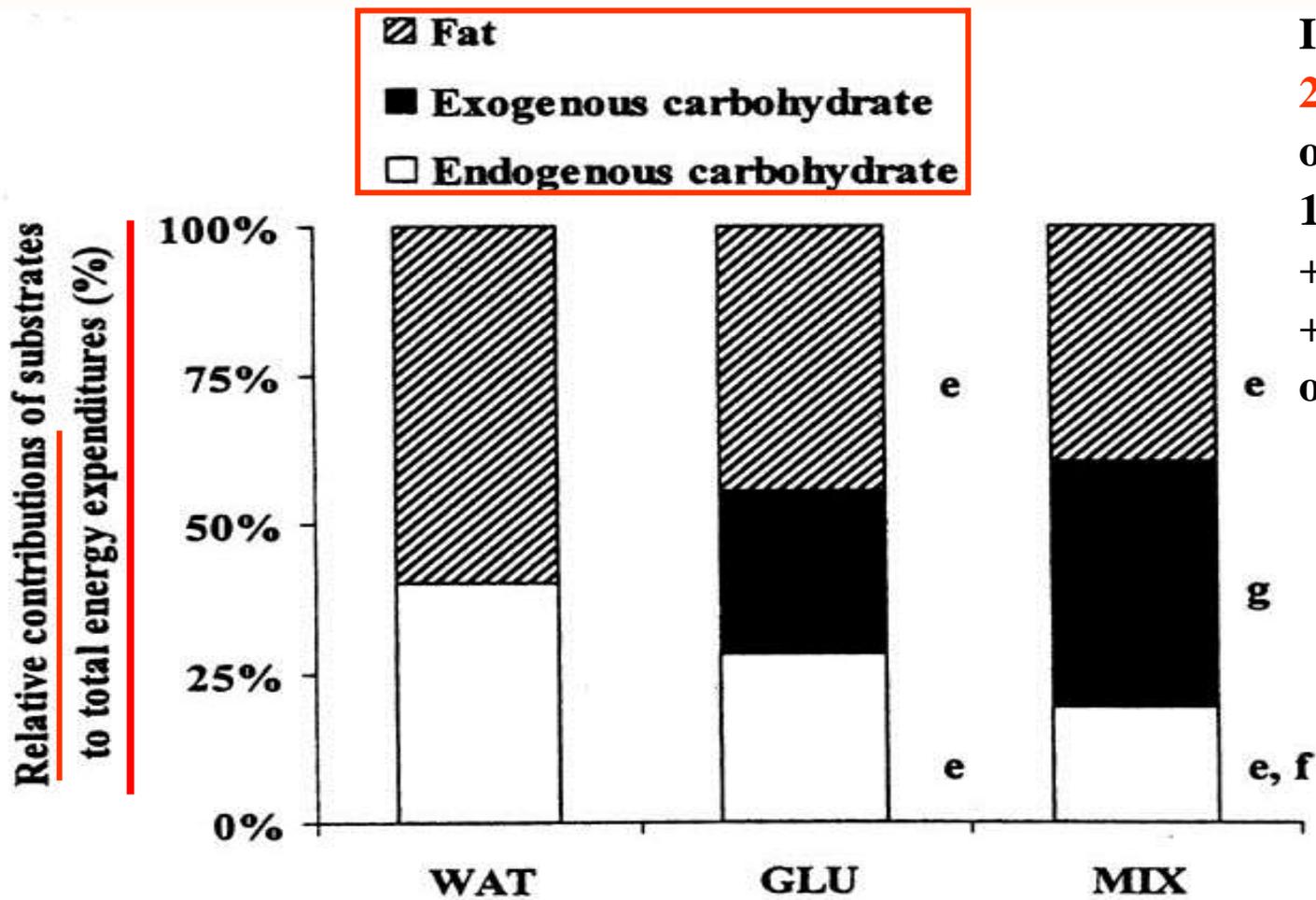
Exogenous carbohydrate oxidation (g/min)



Carbohydrate ingestion rate (g/min)

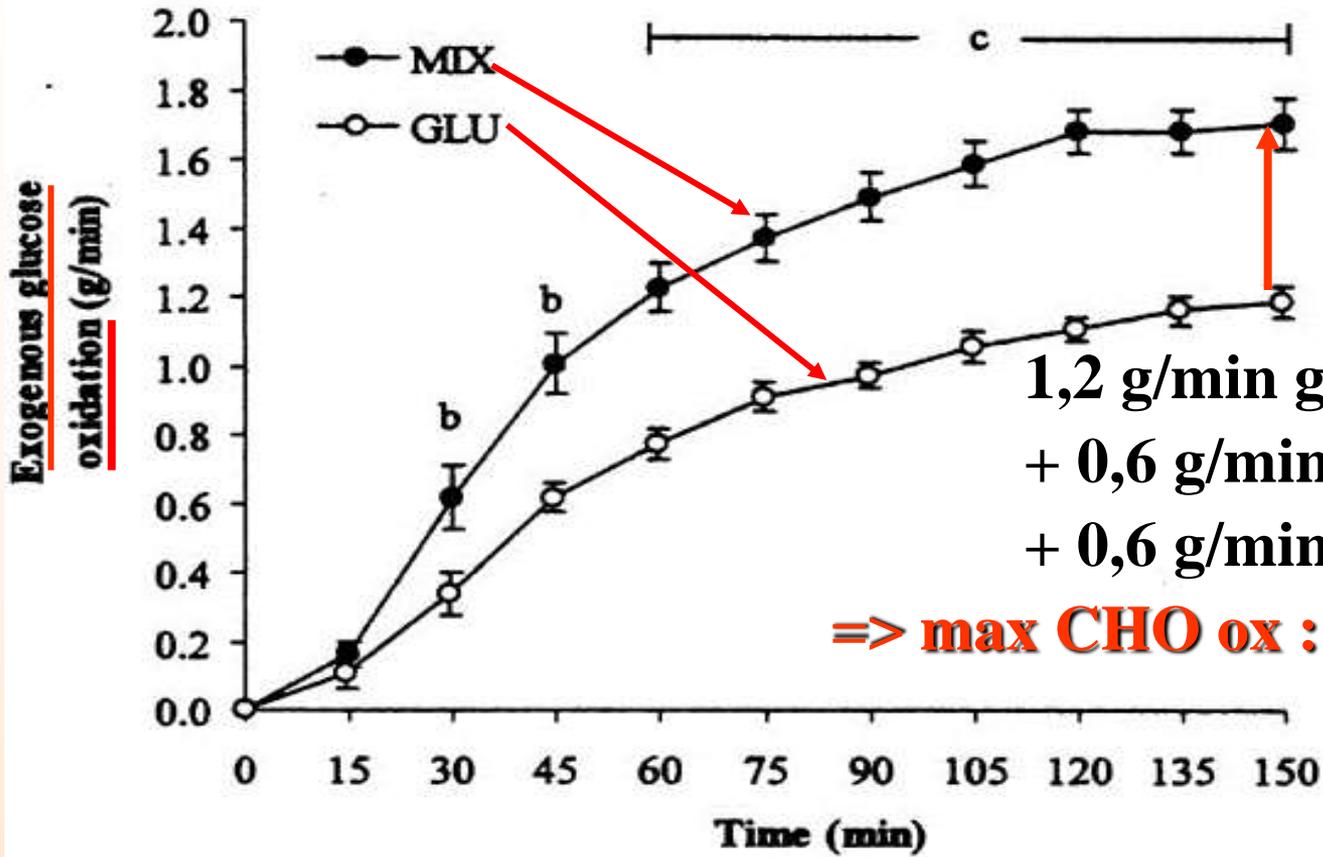
Peak exogenous carbohydrate oxidation during exercise as a function of the rate of carbohydrate intake. Each dot represents the peak oxidation rate observed with one type of carbohydrate. The dotted line represents the line of identity where oxidation equals the ingestion rate. In general, there is an increase in oxidation with increasing intake, but this seems to level off with higher rates of intake (>1.2 g/min). Peak oxidation rates for a single carbohydrate (circles) are typically 1.0 to 1.1 g/min. However, when multiple carbohydrates that use different intestinal transporters are ingested, oxidation rates can increase by 20% to 50% (squares). This figure is based on data from many studies that measured exogenous carbohydrate oxidation during exercise.<sup>15,39,74-76,83,88,98-113</sup>

Jeukendrup, 2004



Ingestion solution  
**2,4 g /min glucose**  
 ou **ingestion MIX** =  
 1,2 g/min glucose  
 + 0,6 g/min fructose  
 + 0,6 g/min sucrose  
 ou **placebo (eau)**

1 Relative contributions of substrates to total energy expenditure calculated for the 60- to 150-min period of exercise without ingestion of carbohydrate (WAT), with ingestion of glucose (GLU), or with ingestion of glucose+sucrose+fructose (MIX). Values are means  $\pm$  SE;  $N = 8$ , except for the GLU trial where  $N = 7$ ; d, denotes significantly different from WAT ( $P < 0.05$ ); e, denotes significantly different from WAT ( $P < 0.01$ ); f, denotes significantly different from GLU ( $P < 0.05$ ); g, denotes significantly different from GLU ( $P < 0.01$ ).



+ 70 %

1,2 g/min glucose  
 + 0,6 g/min fructose  
 + 0,6 g/min sucrose = 2,4

=> max CHO ox : 1 => 1,7 g/min

Jentjens et al, 2004

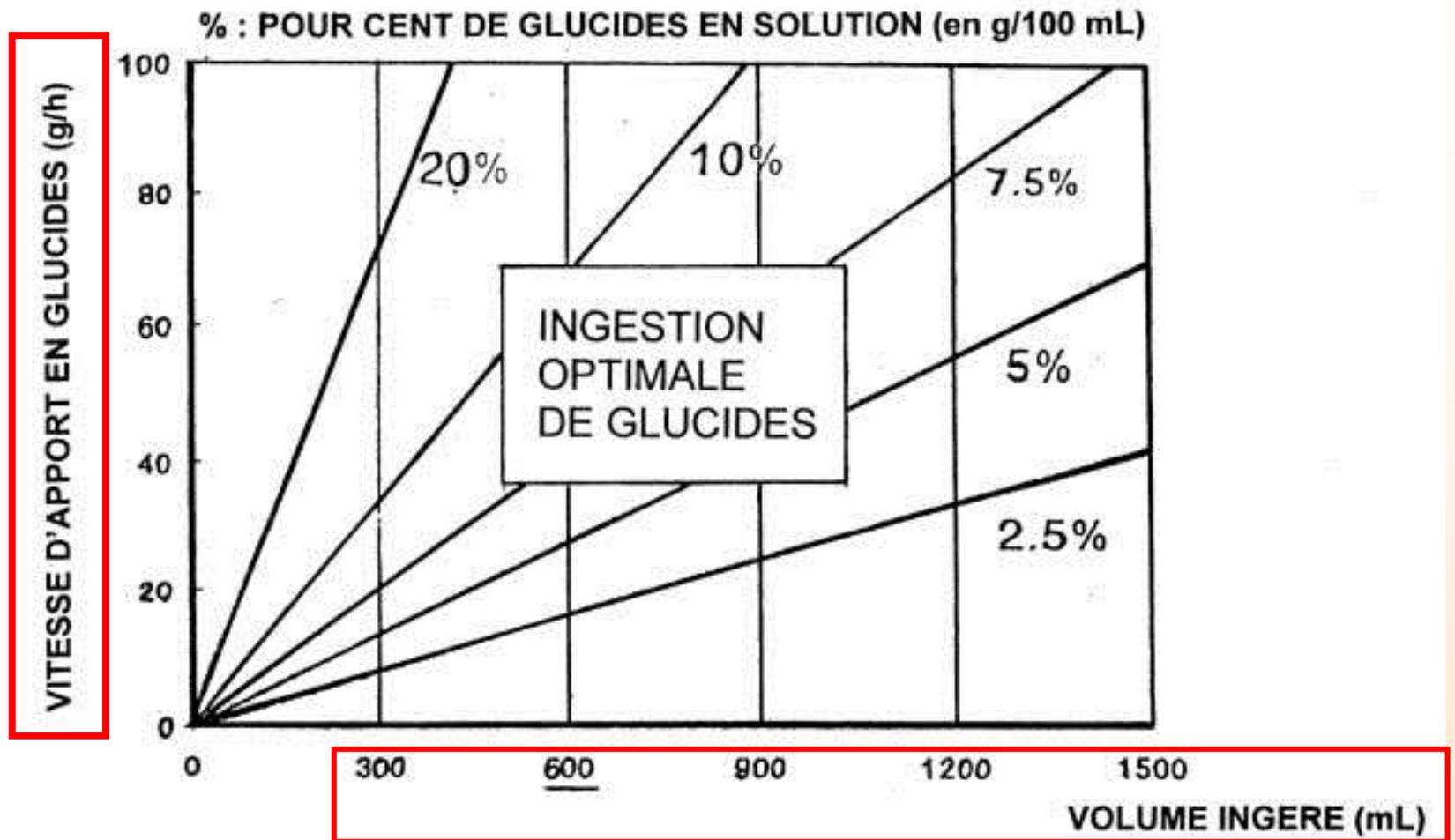
**-Breath  $^{13}\text{CO}_2$  enrichment (A) and exogenous carbohydrate oxidation (B) during exercise without ingestion of carbohydrate (WAT), with ingestion of glucose (GLU) or with ingestion of glucose+sucrose+fructose (MIX). Values are means  $\pm$  SE;  $N = 8$ , except for the last two time point in the GLU trial where  $N = 7$ ; a, denotes significant difference between WAT and CHO trials ( $P < 0.01$ ); b, denotes significant difference between MIX and GLU ( $P < 0.05$ ); c, denotes significant difference between MIX and GLU ( $P < 0.01$ ).**

# Une bonne boisson pour sportifs

Doit être iso- ou hypo- tonique par rapport au plasma (~ 300 mOsm/L) et contenir :

- **EAU** : elle seule est nécessaire (sauf exercice LD)
- **Un sel** de sodium (le mieux : sel, NaCl) : 1 à 1,5 g/L de boisson (1 c à moka ou pointe c à café)
- **plusieurs sucres** : glucose, fructose, saccharose (si conc. en glucides élevée, maltodextrines possibles):  
25 à 60 g/L et plus (80 et +) selon **intensité et Tamb** ( ? < 15°C : 40 à 60g/L, > 18°C: 30 à 50 g/L ?)

**RAPPEL : BOISSON de BASE : eau + sel**



Concentrations en glucides de différentes boissons de l'exercice, destinées à réhydrater en fonction du débit sudoral et à resucrer en fonction de l'intensité de l'exercice. L'ingestion de 500 à 1000 ml/h de solutions à 50 à 100 g/L de glucides permet de soutenir des exercices prolongés ± soutenus en ambiances ± chaudes

**ATTENTION aux troubles digestifs avec les boissons très hypertoniques**

**Plus toujours 1 à 1,5 g/L de sel (NaCl)**

# Récupération après exercice de longue durée

Oxydation de glucose  
lipides (protéines)

resynthèse  
glycogène m

Alimentation  
Glucides (Gl, Fr)  
immédiat

Production de CO<sub>2</sub>

Ventilation

Mvts Respiratoires

Lésions musculaires 1) perte Protéines Resynthèse Pr

Alimentation protéines  
retardée  $\geq 1$  h ?

2) Production «Déchets», «Laver» muscles

Etirements,  
massages

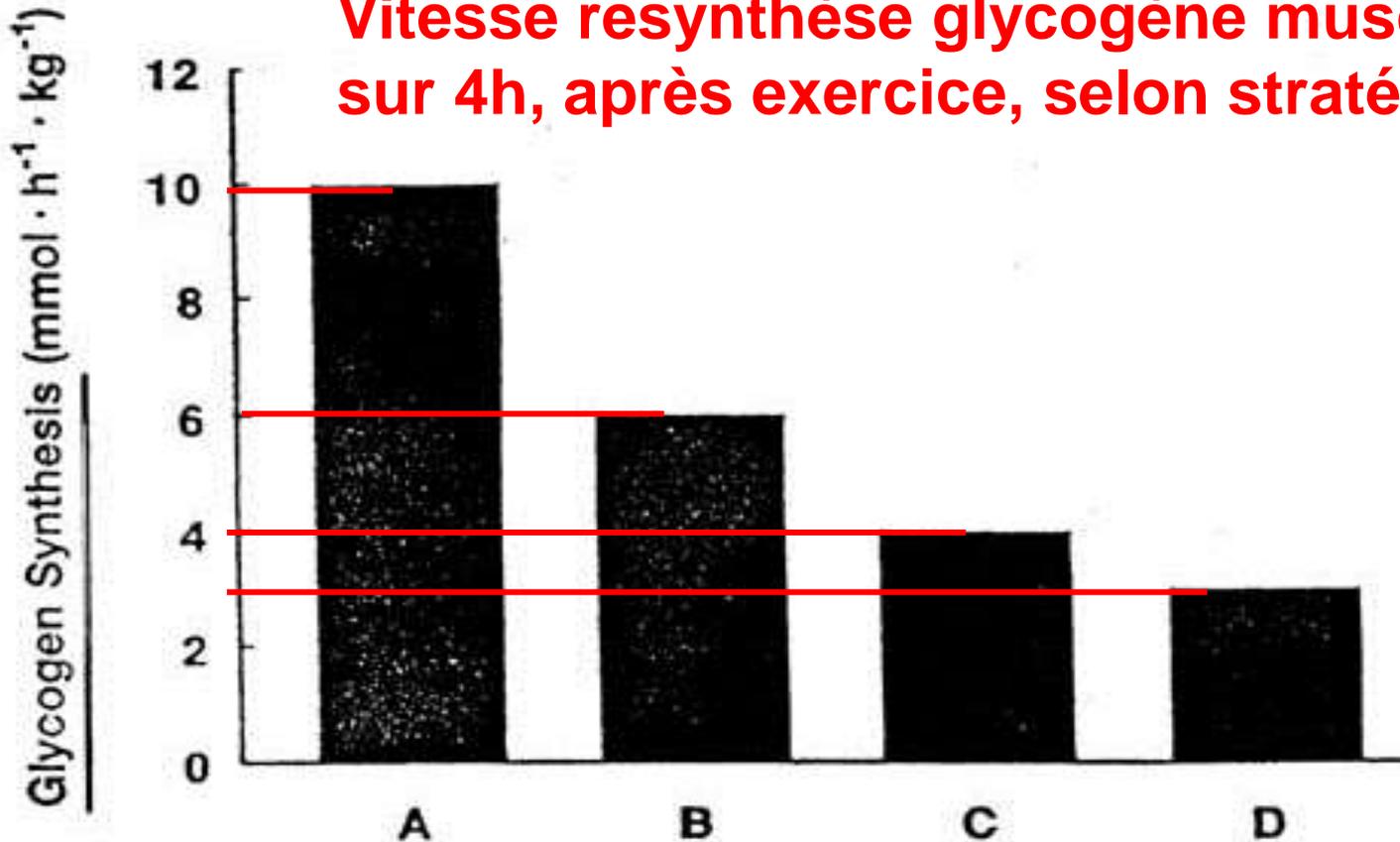
Production de chaleur Sueur Réhydratation  
SM, OE, Vit, Hnes + SM, ...

Boissons  
immédiates

Urée, lactate, ac u, « toxines »

Douche

## Vitesse resynthèse glycogène musculaire, sur 4h, après exercice, selon stratégie



Rate of muscle glycogen synthesis over the 4 h after glycogen-depleting exercise when consuming **A** 0.4 g carbohydrate · kg body wt<sup>-1</sup> · 15 min<sup>-1</sup> for 4 h, **B** 1.5 g carbohydrate/kg body wt immediately after exercise and 2 h later, **C** 1.5 g carbohydrate/kg body wt 2 h after the cessation of exercise, and **D** when no carbohydrate is consumed after exercise.

(d'après Ivy, 1997)

Protocole

vitesse de synthèse  
de glycogène muscle  
en  $\mu\text{mol/g}$  de m.frais

(0), 225, 450g GI  
répartis toutes  
les 2 h *per os*  $\rightarrow$  24h

V. resynthèse proches  
limitation probable TD

perfusion GI  
pendant 7 h  
11 mmol/L +  
insuline dose Phml.

augmentation +++  
glycog. musc.  
2, 3, 3.5 FTB, ST, FTA

clamp  
euglycémique  
+ glucose + insuline

< transport mb GI.  
act, glyc. synthase

clamp  
euglycémique

transport du GI  $\uparrow$   
resynthèse glyc.  
ST plus rapide que FT

perfusion  
pendant l'Ex  
2,9 g/kg GI  
en 60 min  
ou de 5,1 g

12,1  
(1ère h après Ex)  
24,9

**Ces  
pratiques  
sont  
interdites  
(produits  
ou  
procédés  
dopants)**

**Dépistage  
difficile  
Risques pour  
la santé  
encore mal  
évalués**

# Types de glucides et exercice

- **Plus l'exercice est loin,** plus la proportion de **glucides complexes d'IG bas (lents)** est élevée
- **Plus l'exercice est proche (et pendant)** plus la proportion de **glucides simples d'IG élevé (rapides)** est élevée

Glucides 55 => 70 %, lipides 30 => 15 %, protéines ~ 12 - 15 % apport total énergie ↑↑

# Recommandations : glucides

- des **ANC en glucides** d'au moins  $5 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$  et au plus de  $12 \text{ g.kg}^{-1}.\text{j}^{-1}$ , soit au moins de 55 % de l'AETQ, pouvant atteindre au plus 70 % de l'AETQ
- **chaque repas principal** (déjeuner et dîner) comporte au moins **quatre composantes, idéalement cinq**, dont au moins un plat de légumes ou (**et, mieux**) de féculents, légumes secs ou farineux, et un produit laitier, une entrée ou un dessert (fruit) ;
- le **petit déjeuner et chaque collation ou goûter** comportent au minimum un **produit céréalier, un produit laitier, un fruit**, ... en quantité et qualité suffisantes, **et une boisson**; petit déjeuner entre 20 et 30 % de l'AETQ ;
- que les **apports glucidiques** soient **variés**, en privilégiant les glucides complexes et ceux riches en micronutriments : **produits céréaliers, féculents (p d t), fruits, légumes.**

**Près des exercices : produits pour sportifs (barres énergétiques, boissons pour sportifs...)**

# Alimentation équilibrée et diversifiée

## Apport énergétique total quotidien

### Répartition des apports caloriques % AETQ

	Sédent. Réf.	Endurance	Force ↗ MM
<b>Glucides</b>	<b>55</b>	<b>60 - 70</b>	<b>50 - 55</b>
<b>Lipides</b>	<b>30</b>	<b>15 - 25</b>	<b>15 - 25</b>
<b>Protéines</b>	<b>15</b>	<b>~ 15</b>	<b>15 - <del>35</del></b>

**Valable à l'entraînement et en compét. selon la DE [(intensité x durée) x n répétitions]**

# Recommandations : lipides

- Lipides : **moins de 30 % AETQ (voir nouveaux ANC !)**
- En ce qui concerne les **AGPI des séries n-6 et n-3**, les **ANC** pour la **population générale** s'appliquent : apporter environ **10 g.j<sup>-1</sup> d'acide linoléique et 2 g.j<sup>-1</sup> d'acide alpha-linolénique \*** comme pour la population sportive adulte.
- **réduire la consommation de graisses saturées** (viennoiseries, pâtisseries, charcuteries, beurre, crème fraîche, fromages, fritures...) et consommer **au maximum un aliment riche en lipides (fromage gras compris)** aux principaux repas ;
- **préférer les graisses** d'origine **végétale** et la diversité des **huiles (colza, soja, noix et olive)**
- **consommer des poissons gras** (sardines, thon, saumon)  
~ deux fois par semaine
- \* pas moins, pas plus (< 3g/j)

# **Recommandations protéines : Quels ANC en protéines pour les sportifs d'endurance?**

**débutant (les 2 1ères sem) : x 1,2 – 1,5 ANC**

**loisir ( $\leq 3$  séances /sem) : = ANC**

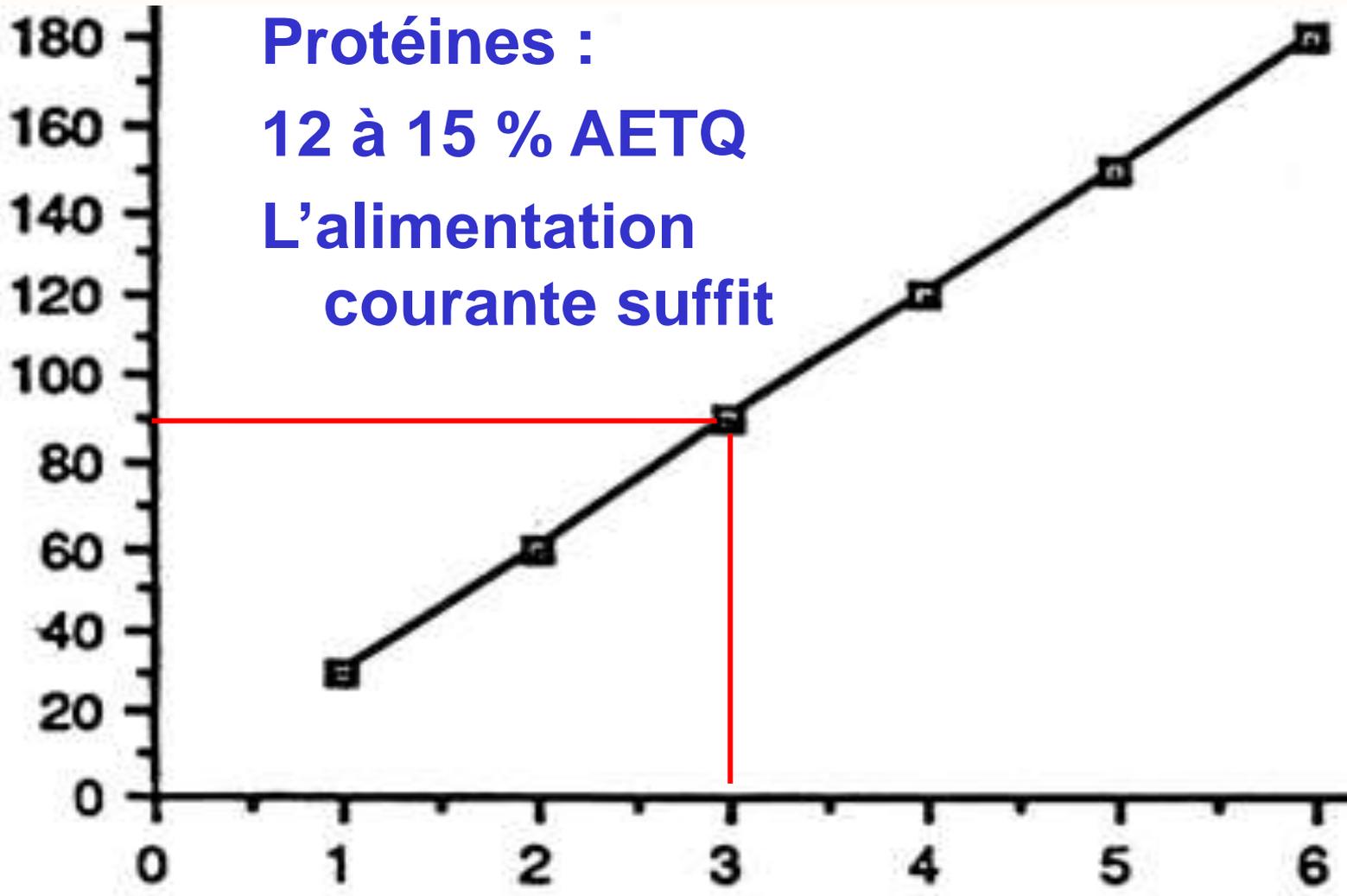
**haut niveau + «excentrique» : x 1,5 – 1,7 ANC**

**régime restriction énergétique : x 1,2 – 1,5 ANC**

**Aucun apport autre que par les aliments  
courants n'est conseillé;**

apport protéique (g/j, pour 15 % AE)

**Protéines :**  
**12 à 15 % AETQ**  
**L'alimentation**  
**courante suffit**



**Apports énergétiques (x 1000 kcal/j)**

2000 kcal = 60 g soit 1 g/kg/j

4000 kcal = 120 g => 2 « « ; donc pour la plupart des sportifs de

6000 kcal = 180 g => 3 « « ; ht niveau apports +++ si 15 % AE

# **Alimentation quotidienne :** **erreurs = risques santé et performances**

## **Les plus fréquentes :**

**Quantité : AETQ / DE : Déséquilibre**

- **Excès** : boulimie, surpoids
- **Insuffisante** : maigreur, « anorexie »

**Qualité : Macro et micronutriments : excès de :**

- **glucides simples** (confiseries, sodas, chocolat), et de

- **lipides et d'AG saturés** (charcuterie, frites, fromages, viandes grasses, sauces grasses, pâtisseries, viennoiseries)

# Alimentation quotidienne (suite) erreurs les plus fréquentes

**PAS ASSEZ** de fruits, légumes,  
glucides complexes (pommes de  
terre, légumes secs, pain...)  
et de **produits laitiers maigres**

**TROP** de Compléments (+)  
et de **Suppléments : non justifiés**

# Alimentation quotidienne (fin)

- **Déstructurée :**

Suppression, décalage repas

(Pt déj insuffisant, déjeuner / entré)

Grignotage, n'importe quoi, quand, où,  
sans besoin physiologique (psycho?)

Collations déséquilibrées, mal réparties

- **Avant tout :**

Problème d'alimentation quotidienne  
équilibrée, variée et structurée,  
par les aliments courants

# En compétition d'endurance

**Objectifs** : hydratation, glycogène muscle et foie, glucose, acides gras, protéines foie et muscle

Par rapport à l'épreuve : règles de choix Glucides

- + *loin, avant ou après la compétition,*
  - + *Glucides complexes et lents*
- + *près, avant ou après, et exercice intense*
  - + *glucides simples et rapides*

**DANS TOUS LES CAS :** Besoins → Apports

*Alimentation équilibrée et diversifiée par les aliments courants*

*421 GPL-EAU ou similaires*

***Pas d'innovation, répétition préalable, entraînement nutritionnel***

**Eviter tous les aliments « agressifs » (fermentés, épicés, graisses, alcoolisés, gazeux, très sucrés...)**

# **AVANT, PENDANT et APRES les ENTRAINEMENTS COMPETITIONS MATCHES**

- **Les OBJECTIFS** sont :
- **Limiter la déshydratation** (eau de la sueur)
- **Limiter la perte de minéraux** par la sueur
- **Gérer l'épuisement du glycogène**  
(des muscles et du foie)
- **Protéger les fibres musculaires**  
(pertes de protéines actives)
- **Bien mobiliser les graisses** (muscle, TA)

**La semaine précédant : GPL 45-20-35 : aliment. équil. divers.**

**Les trois jours avant : GPL 65-15-20 : A E D ; légumes,  
féculents, fruit ( ± Alimentation  
équilibrée et diversifiée)**

**Le soir ou 8 à 12 h avant : 70-15-15 : entrée, pâtes, fruit**

**≥ 3 heures avant : entrée, pommes de terre à ch f, fruit**

**2- 3 h à 30 min avant : barres c, biscuits, fruit (pr laitier)**

**5- 15 min avant → au départ : jus de fruit, boisson de l'effort  
d'apport glucidique (BEAG)**

**pendant l'épreuve : BEAG, jus de fruits, fruits, gâteau de riz,  
barres céréalières, biscuits,**

**0 à 2 heures après : jus de fruits, eau bicar, fruits, barres c**

**repas 2 h à 4 h après : soupe légumes, féculents, fruits**

**les jours suivants : GPL 63-20-17 : A E D**

# PETIT DEJ, COLLATION OU GOUTER DU SPORTIF

(10 - 20 % AETQ, 60 / 25 / 15)

## 1 → **Produit céréaliier :**

- semoule, riz ou maïs **ou**
- biscuits secs, gâteaux secs ou biscuits (chocolatés), **ou**
- céréales, barres céréalières, en-cas **ou**
- pain, pains fantaisie ou grillé, biscottes, avec confiture, **ou** miel, pâte de fruit, **ou** pain d'épices, **et**

## 2 → **Produit laitier :**

lait 1/2 éc ± poudre chocolatée, yaourt, yaourt à boire, **ou**  
fromage blanc maigre, (petit suisse, fromage peu gras, **ou**  
crème à tartiner), entremet, crème à dessert **et**

(2 bis **(et)** jambon, poulet ou viande maigre)

## 3 → **Fruit :**

Fruit de saison, cru **ou** cuit, **ou** compote **ou** fruits secs **et**

## 4 → **Boisson :**

(café, thé : boissons excitantes à éviter après 16 h) **ou** ...  
jus de fruit dilué, boisson fruitée, **ou** boisson chaude :  
chicorée, infusion **ou** lait 1/2 éc, ...

**CHOIX, VARIETE, EQUILIBRE**

# alimentation équilibrée et variée

Dans chaque groupe d'aliments, nombreuses possibilités, selon les goûts, préférences, habitudes, aversions, intolérances et allergies individuelles, toujours à respecter (personnaliser) ;

Equilibrer chaque repas et les repas entre eux; respecter la règle des 4 ou 5 composantes ; Equilibre énergétique sur la semaine (dP=0)

Varié les aliments chaque jour d'entraînement (pas en compétition)

**1 Crudité ou Cuidité (et huile),**

**2 Viande ou °équivalent et**

**3 Farineux ou/et Légume cuit,**

**4 Laitage ou produit laitier,**

**5 Fruit cru ou cuit, dessert**

° viande rouge ou blanche, poisson, œuf...

+ **Pain** et

**EAU** pendant le repas et entre les repas > 30 min avant et > 2 h après

# REPAS AVANT entraînement ou en cours de journée

IL SERA :

\* **très digeste**, pour une relative vacuité gastrique au moment de l'activité importante (limiter somnolence)

\* **suffisamment riche en énergie** :

≈ **400 kcal (300 à 600)**

réparties en :

**GLUCIDES**

**PROTEINES**

**LIPIDES**

**60 - 70 %**

**12 - 18 %**

**15 - 25 %**

## **ALIMENTS A EVITER :**

Aliments fumés, faisandés, fermentés

Viandes grasses, charcuteries

Fritures, graisses cuites

Plats épicés

Légumes à goût fort et

ceux pouvant entraîner des fermentations

Alcool, boissons gazeuses, vin blanc...

**Prévenir les troubles digestifs avant et pendant l'épreuve:  
essais à l'entraînement, produits divers**

## **8 A 12 H AVANT : AVANT-DERNIER REPAS**

- riche en glucides complexes 60 – 70 % AET surtout "lents" : IG bas à moyen
- apport calorique élevé (> 1500 kcal)
- éviter embarras digestifs
- pas d'innovation : toujours à tester avant, en période d'entraînement ou avant match amical  
toujours le même repas  
« entraînement nutritionnel »  
exception à règle : alimentation équilibrée et diversifiée

Exemple de "pasta partie" (« du samedi soir »)

- Entrée de **crudités ou cuités**
- **Spaghettis** : 120 à 500 g (poids sec), cuits *al dente* assaisonnement en fonction des goûts personnels \*
- **Viande grillée rouge ou blanche** (150 à 200 g), cuites selon les habitudes personnelles
- **Fromage** non fermenté ou **produit laitier** frais
- **Fruit** : tarte, gâteau de semoule ou de riz aux fruits, pain d'épices, entremet, fruit cru ou cuit ...
- **Boissons** : eau, quantité modérée

\* Selon poids corp., niveau performance, longueur épreuve  
Attention à l'augmentation de Poids Corporel

# EXEMPLE DE DERNIER REPAS AVANT UNE COMPETITION

(ENTREE : CRUDITE OU CUIDITE)

Fin ≥ 3h

Légumes cuits pour une meilleure digestibilité :  
haricots verts, betteraves rouges, ... sauce citron

**PLAT PRINCIPAL (viande + farineux) :**

Pommes de terre : 300 - 400 g **ou** riz 200 à 300 g  
cuisson à l'eau,  
avec coulis de tomate selon tolérance,  
**ou** 5 g de beurre **ou** margarine **ou** citron

**et**

100 à 120 g de viande maigre grillée, sans M.G. :

Steack haché à 5% de matière grasse

**ou**

Escalope de poulet ou de dinde

**PRODUIT LAITIER**

1yaourt nature **ou** 100 g de fromage blanc (0-10% MG)

**ou** riz **ou** semoule au lait

**DESSERT**

1 à 2 fruits crus bien murs pelés, selon tolérance :

pomme, poire, pêche, abricot, **ou**

**ou** fruits cuits (compote) **ou** fruits secs **ou** tarte aux fruits

**ou** biscuits, pain d'épices, petits gâteaux secs

**et** Pain grillé (80g) ou 1/3 de baguette.

**et** - 1 à 2 verres d'eau

# PETIT DEJ, COLLATION OU GOUTER

## 1 → **Produit céréalier :**

- semoule, riz ou maïs **ou**
- biscuits secs, gâteaux secs ou biscuits (chocolatés), **ou**
- céréales, barres céréalières, en-cas **ou**
- pain, pains fantaisie ou grillé, biscottes, avec confiture, **ou** miel, pâte de fruit, **ou** pain d'épices, **et**

## 2 → **Produit laitier :**

lait 1/2 éc ± poudre chocolatée, yaourt, yaourt à boire, **ou**  
fromage blanc maigre, (petit suisse, fromage peu gras, **ou**  
crème à tartiner), entremet, crème à dessert **et**

(2 bis **(et)** jambon, poulet ou viande maigre)

## 3 → **Fruit :**

Fruit de saison, cru **ou** cuit, **ou** compote **ou** fruits secs **et**

## 4 → **Boisson :**

(café, thé : boissons excitantes à éviter après 16 h) **ou** ...  
jus de fruit dilué, boisson fruitée, **ou** boisson chaude :  
chicorée, infusion **ou** lait 1/2 éc, ...

**CHOIX, VARIETE, EQUILIBRE**

# DANS LES 3 HEURES PRECEDANT LE DEPART

- hydratation régulière, apports peu caloriques,
- glucides complexes et simples IG 50 – 80.

## “ RATION d'ATTENTE ”

→ L'optimum serait :

- de 2 h (à partir d'1 h après repas terminé 3 h avant)  
à 30 min avant le départ, toutes les 30 min :

Boisson (eau robinet, source ou minérale,  
ou  $\leq 30$  g / L fructose, jus de fruit dilué  
ou eau + miel (30 – 50 g / L sucre)

+ barre céréalière, biscuits ou gâteaux secs  
(20 à 30 g à chaque prise), barres énergétiques ...

(+ yaourt ou fromage blanc, 125 g, arrêt à 1h)

(+ fruit cru ou cuit)

- \* 10 à 15 min avant le départ :

de 100 à 250 ml boisson à 50 – 100 g/L  
glucose, saccharose, fructose, polyglucose,

(de l'effort d'apport glucidique) ou

→ de jus de fruit (jus de raisin), dilué

# PENDANT L'EPREUVE

→ Si intensité et / ou Tamb élevées : ~ 1h

Rien, ou

Eau pure, ou

Boisson : de réhydratation et glucidique + électrolytes, en particulier mi-temps et arrêts de jeu (sports collectifs, tennis... forte Tamb)

Concentration en glucides « simples » (mélange glucose + fructose + autres) de la boisson : 30 à 50 g/L sucre (+ sel 1 - 1,5 g/L)

# PENDANT L'EPREUVE

→ Si intensité et / ou Tamb élevées : 1 - 3h

\* 25 à 100 g / h glucose + autres GS; IG le + élevé possible  
dissous dans 250 à 1200 mL de boisson,  
prise régulière toutes les 15 à 30 min

BEAG

→ "boissons de l'effort d'apport glucidique" :  
glucose, maltose, polyglucose ou maltodextrines,  
voire saccharose + (micronutriments).

→ jus de raisins, b aux fruits, nectar, sirop

toujours dilués 2 à 3 fois (pour concentration en sucre de  
la boisson : 30 à 80 g/L sucre ou plus selon besoins  
Tamb/Intensité et surtout tolérance à l'exercice)

+ sel 1 - 1,5 g/L

# PENDANT L'EPREUVE

→ Si intensité et / ou Tamb élevées : 1-3h

\* 25 à 100 g / h glucose + autres GS; IG le + élevé possible  
dissous dans 250 à 1200 mL de boisson,  
prise régulière toutes les 15 à 30 min

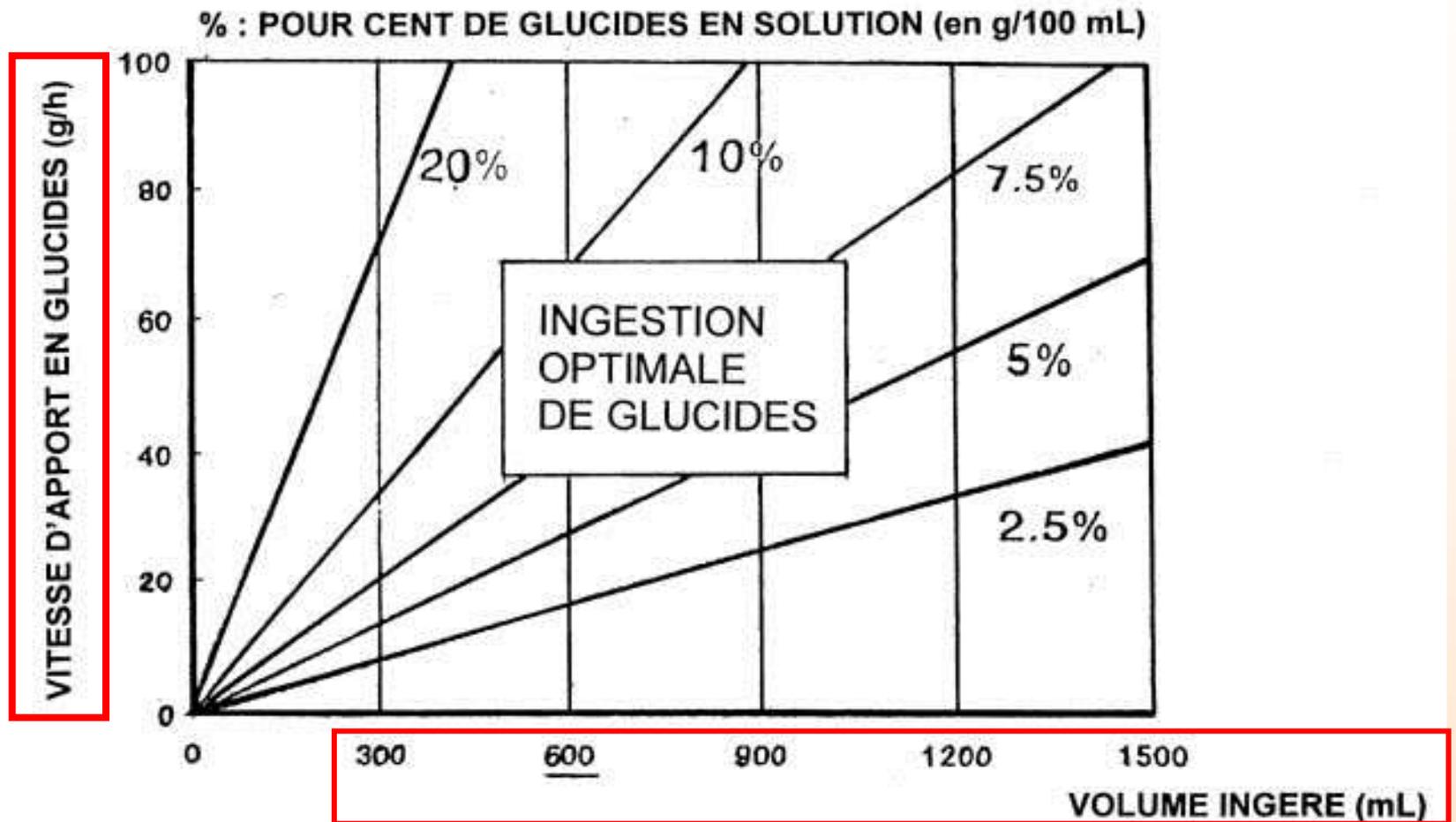
BEAG

→ "boissons de l'effort d'apport glucidique" :  
glucose, maltose, polyglucose ou maltodextrines,  
voire saccharose + (micronutriments).

→ jus de raisins, b aux fruits, nectar, sirop

toujours dilués 2 à 3 fois (pour concentration en sucre de  
la boisson : 30 à 80 g/L sucre)

+ sel 1 - 1,5 g/L



Concentrations en glucides de différentes boissons de l'exercice, destinées à réhydrater en fonction du débit sudoral et à resucrer en fonction de l'intensité de l'exercice. L'ingestion de 500 à 1000 ml/h de solutions à 50 à 100 g/L de glucides permet de soutenir des exercices prolongés ± soutenus en ambiances ± chaudes

**ATTENTION aux troubles digestifs avec les boissons très hypertoniques**

Plus toujours 1 à 1,5 g/L de sel (NaCl)

# PENDANT L'ÉPREUVE

→ si intensité faible et longue durée ≥ 2,5h

- \* Eau (NaCl, SM, sueur), glucides et protéines
- \* boissons avec glucides naturels / sucre ajouté  
jus de fruits, nectars, sirops, ... ± dilués, (/ 1 h) et
- \* aliments solides, glucides simples et complexes  
à IG élevé à très élevé (/ 1 h) :  
(fruits secs, pâtes de fruit, pain d'épices, biscuits  
et gâteaux secs, barres céréalières, céréales ...)
- \* petits repas (/ 2-3 h) avec :
  - glucides simples et complexes à IG élevé  
(pain, p de mie, brioche, gâteau de riz ...) et
  - protéines animales (jambon, porc maigre,  
poulet, dinde, veau, fromage maigre, yaourt à  
boire, taboulé maigre ...)

# APRES L'EPREUVE : RECUPERATION

Elle s'effectue en deux temps :

**1er TEMPS : 0 à 2 h : IMMEDIAT**

## BOISSON DE RECUPERATION

**HYDRATATION** selon besoin (0,5 – 1,5 l / heure) et  
**GLUCIDES** (0,5-1,2 g/h/kg) **puis + Protéines** (0,5g/kg)  
GI SIMPLES (s), puis COMPLEXES (c), dès fin exercice  
très régulier (/15 min), 0 → 2, voire au delà de 4 h.

→ **EN PRATIQUE :**

### Boissons, d'abord

- eau assez minéralisée voire bicarbonatée : eau du robinet, de source, **Vichy Célestins** Badoit, ... **et GI s** ou
- jus de fruits ou boissons fruitées dilués (50–70 g/l) **et/ou**
- lait demi-écrémé (selon tolérance) + **GI s** **et/ou**
- potage de légumes + **GI s** **et/ou**
- tisane + **GI s**

### Glucides simples (GI s), puis + complexes

- sucre (saccharose), miel, bonbons, confiture **et/ou**
- barres de céréales **et/ou** biscuits, gâteaux secs ou petits
- fruits secs (raisins, abricots, dattes) **et/ou** pâtes de fruit  
**et/ou** pain d'épices (simple, aux fruits, ...)

# Quelle boisson de récupération ?

- **EAU**
- **Minéraux : sel de Na systématique (chlorure, hydrogénocarbonate (bicarbonate), citrate ...) : 1,5 – 2 g/L NaCl ou équivalent**
- **Glucides : mélanges glc + fr + ... (30 à 80 g/L)**
- **Protéines : Q < à glucides : 1/3, type lait 0% ou yaourt, lentes et rapides, 10 à 30 g/L**
- **Spécificité par rapport à boisson de réhydratation ou glucidique de l'exercice: un peu plus de sodium et des protéines ?**

## 2ème TEMPS (2 à 4 H et plus): REPAS DE RECUPERATION

60-70 / 15-20 / 15-20 % AETQ

- alimentation NORMOCALORIQUE HYPERGLUCIDIQUE  
NORMOPROTIDIQUE et HYPOLIDIQUE + **EAU**  
respect préférences, aversions et intolérances
- BOUILLON OU **POTAGE DE LEGUMES**  
légumes en cubes avec vermicelles, petites pâtes.
- **VIANDE MAIGRE** OU POISSON  
blanc de poulet **ou** escalope de dinde, rumsteak,  
steak haché 5% **MG**, bifteck, faux-filet, jarret, filets de  
cabillaud **ou** colin : cuisson sans matière grasse
- **GLUCIDES** : **pain et pommes** de terre à chair ferme **ou** riz,  
pâtes, semoule **ou** polenta, avec 5 g de **MG** (huile)
- facultatifs : **SALADE VERTE** + jus de citron
- **LAITAGE** : lait demi-écrémé **ou** yaourt nature, fromage  
maigre **ou** fromage blanc 0 - 10 % MG,
- **DESSERT** : **SUCRE** : SUCRE **ou** CONFITURE, FRUITS,  
TARTE AUX FRUITS, BISCUITS **ou** PAIN D'EPICES
- **EAU** avant >30 min, pdt, après > 2h

**LE LENDEMAIN J1** : Alimentation HYPERCALORIQUE,  
HYPERGLUCIDIQUE, NORMO à HYPERPROTIDIQUE

A J+1, J+2, J+3, ... idem **ou** : ration d'ENTRAINEMENT

# En conclusion : nutrition du sportif

- 1) C'est d'abord, l'alimentation de tous les jours, d'entraînement, de récupération ou intersaison  
1-1) d'abord celle que devrait suivre toute la population (repère : ANC, 2001) : alimentation équilibrée et diversifiée (majorité des «sportifs»)
- 1-2) + éventuellement besoins liés au sport : aux besoins spécifiques correspondront des apports spécifiques, dont **produits pour sportifs**, pour compenser au plus près les pertes irréversibles
- 2) Alimentation de compétition, selon intensité, durée, répétitions, conditions ambiantes... : avant, pendant et après (**produits pour sportifs**)
- «Evidenced based medicine» : référentiels



**FIN**

<b>Exemple Menu type: 2000 cal/jour</b>	<b>Petit déjeuner</b>	<b>Déjeuner</b>	<b>Dîner</b>
<p><b>Menus valables pour chacun des 3 jours précédant les courses de fond jusqu'au 10 km (à la rigueur semi-marathon, petit gabarit)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pain complet 50g</li> <li>- beurre doux 10g</li> <li>- confiture 10g</li> <li>- jus d'agrumes 200ml (orange, mandarine, pamplemousse)</li> <li>- produit laitier (yaourt 125g, fromage blanc 100g 0%MG)</li> <li>- café ou thé à volonté</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- légumes verts crus carottes râpées, chou rouge, chou blanc, tomate, concombre...) huile d'olive 12g</li> <li>- viande à 5% MG, poisson, volaille 120g</li> <li>- féculent 200g (riz, pâte, pdt, légume sec, semoule)</li> <li>- produit laitier 1 yaourt 0%, 100g fromage bl 0%</li> <li>- 1 fruit 200g ;</li> <li>- pain 50g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- soupe de légume maison (poireau carottes, chou, navets) un bol moyen d'environ 250ml</li> <li>- viande 5% MG, poisson, volaille 120g</li> <li>- féculent 200g</li> <li>- pain 100g</li> <li>- produit laitier (1 yaourt 0%, 100g de fromage blanc 0%) + 10g sucre</li> <li>- compote fruit 200g</li> <li>- pain blanc 50g</li> </ul>
<p><b>AETQ : 2000 kcal/j</b>  <b>P = 92g 18%</b>  <b>L = 58g 25%</b>  <b>G = 282g 57%</b></p>	<p><b>Apport 278 kcal</b>  <b>P = 12g 17%</b>  <b>L = 10g 30%</b>  <b>G = 35g 53%</b></p>	<p><b>Apport 786 kcal</b> P = 50g 25% L = 18g 20%  <b>G = 106g 55%</b></p>	<p><b>Apport 900 kcal</b>  <b>P = 30g 13%</b>  <b>L = 24g 24%</b>  <b>G = 141g 63%</b></p>

Menu type : 2500 kcal/j	Petit déjeuner	Déjeuner	Collation vers 17 h	Dîner
<p>Menus valables pour chacun des 3 jours précédant les courses de fond jusqu'au semi-marathon</p> <p>Apport énergétique total quotidien (AETQ) : 2500 kcal/j</p> <p>P = 126g 20% L = 60 g 21% G = 356 g 59%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-pain complet ou de campagne 70g</li> <li>ou céréales petit déjeuner 50g</li> <li>- beurre doux 10g</li> <li>- confiture 10g</li> <li>- jus d'agrumes 200ml (orange, pamplemousse, citron, mandarine)</li> <li>- produit laitier (yaourt à 0% 125g, fromage blanc 100g à 0%)</li> <li>- café ou thé à volonté</li> </ul> <p>Apport 409 kcal</p> <p>P = 19g 19% L = 17g 33% G = 45g 58%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-légumes verts crus carottes râpées, chou rouge, chou blanc, tomate, concombre, endive)</li> <li>- huile d'olive 12g</li> <li>- viande 5% MG, P, Vde 120g</li> <li>- féculent 250g (riz, pâte, pdt, lég. secs, semoule)</li> <li>- pain 50g</li> <li>- 1 yaourt nature, 100g, fromage bl 0% 10g sucre</li> <li>- 1 fruit 150g</li> </ul> <p>-Apport 898 kcal</p> <p>-P = 52g 23% L = 22g 22% G = 118g 55%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Produit laitier 1 yaourt aromatisé ou nature ou 100g de fromage blanc 0%)</li> <li>- fruit environ 160g poire, pomme, orange, mandarine, kiwi, raisin...)</li> <li>-boisson chaude thé ou café</li> </ul> <p>Apport 181 kcal</p> <p>P= 6g 12% L= 2g 9% G= 35g 79%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-soupe de légume maison poireau carottes, chou, navets) un grand bol d'environ 300ml</li> <li>- viande à 5% MG, poisson, volaille 120g</li> <li>- féculent 250g</li> <li>- pain 50g</li> <li>- produit laitier (1 yaourt 0%, 100g de fromage blanc 0%) + 10g de sucre</li> <li>- compote de fruit environ 200g</li> <li>- pain blanc 50g</li> </ul> <p>Apport 1007 kcal</p> <p>P = 50g 20% L = 19g 17% G = 154g 63%</p>

Menu type : 3000 kcal/j	Petit déjeuner	Déjeuner	Collation vers 17 h	Dîner
<p>Menus valables pour chacun des 3 jours précédant les courses de fond jusqu'au semi-marathon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pain complet ou de campagne 90g</li> <li>ou céréales petit déjeuner 50g</li> <li>- beurre allégé 15g</li> <li>- confiture 15g</li> <li>-1 agrume d'environ 250g (orange, pamplemousse, mandarine)</li> <li>- produit laitier (yaourt à 0% 125g, fromage blanc à 0% 100 g)</li> <li>- café ou thé à volonté + 10 g sucre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- légumes verts crus (carottes râpées, chou, tomate, concombre...)</li> <li>- huile d'olive 12g</li> <li>- viande à 5% MG, poisson, volaille 130g</li> <li>- féculent 300g (riz, pâte, pomme de terre, légume sec, semoule)</li> <li>- pain 50g</li> <li>- produit laitier 1 yaourt nature, 100g de fromage blanc 0%) avec 10 g de sucre</li> <li>- 300g de fruits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produit laitier (1 yaourt aromatisé ou nature ou 100g de fromage blanc 0%)</li> <li>- fruit environ 160g (poire, pomme, orange, mandarine, kiwi, raisin...)</li> <li>-boisson chaude thé ou café</li> <li>-une barre céréalière (27 à 30g)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- soupe de légume maison (poireau carottes, chou, navets) un grand bol d'environ 400ml</li> <li>- viande à 5% MG, poisson, volaille 130g</li> <li>- féculent 300g</li> <li>- pain 50g</li> <li>- produit laitier (1 yaourt 0%, 100g de fromage blanc 0%) + 10g de sucre</li> <li>- 1fruit d'environ 200g</li> <li>- pain blanc 50g</li> </ul>
<p>AETQ : 3000 kcal/j</p>	<p>Apport 568 kcal</p>	<p>Apport 999 kcal</p>	<p>Apport 295 kcal</p>	<p>Apport 1235 kcal</p>
<p>P = 145 g 19% L = 62 g 18% G = 494 g 64%</p>	<p>P = 23g 16% L = 16g 25% G = 83g 59%</p>	<p>P = 57g 22% L = 23g 20% G = 141g 58%</p>	<p>P= 10g 14% L= 3g 9% G= 55g 77%</p>	<p>P = 51g 17% L = 19g 14% G = 215g 70%</p>

Menu type : 3500 kcal/jour	Petit déjeuner	Déjeuner	Collation vers 17 h	Dîner
<p>Menu valable pour chacun des 3 jours précédant un marathon</p> <p>Apport total : 3500 kcal/j</p> <p>P = 165g 19% L = 67g 17% G = 534 g 64%</p>	<p>-pain complet ou de campagne 100g ou céréales petit déjeuner 50g - beurre allégé à 41% 20g - confiture 20g - 1 agrume 250g (orange...) ou jus agrume 250 ml - produit laitier (yaourt à 0% 125g fromage bl 0 % 100g - café ou thé à volonté + 10 g de sucre - 1 œuf (coque ou mollet)</p> <p>Apport 640 kcal</p> <p>P = 24g 15% L = 18g 25% G = 92g 60%</p>	<p>- légumes verts crus (carottes, chou, tomate, concombre,) - huile d'olive 12g - viande à 5% MG, poisson, volaille 150g - féculent 350g (riz, pâte, pomme de terre, légume sec, semoule) - pain 80g - produit laitier 1 yaourt nature, 100g de fromage blanc 0%) 10 g de sucre ou 1 yaourt aromatisé - 350g de fruits</p> <p>Apport 1264 kcal</p> <p>P = 66g 21% L = 25g 18% G = 185g 61%</p>	<p>-Produit laitier (3 yaourt aromatisé 0% ou nature ou 300g de fromage blanc 0%) - fruit environ 180g (poire, pomme, orange, mandarine, kiwi, raisin...) - boisson chaude thé ou café - biscuits secs pour 30g</p> <p>Apport 388 kcal</p> <p>P= 15g 14% L= 4g 9% G= 73g 77%</p>	<p>- soupe de légume maison (poireau carottes, chou, navets) un grand bol d'environ 500ml - viande à 5% MG, poisson, volaille 150g - féculent 350g - pain 50g - produit laitier (1 yaourt 0%, 100g de fromage blanc 0%) + 10g de sucre ou yaourt 0 % aromatisé - salade de fruit d'environ 200g - pain blanc 50g</p> <p>Apport 1235 kcal</p> <p>P = 51g 17% L = 19g 14% G = 215g 70%</p>

Menu : 4000 kcal/j	Petit déjeuner	Déjeuner	Collation 17 h	Dîner
<p>Menu valable pour chacun des 3 jours précédant un marathon</p> <p>AETQ : 4000 kcal/j</p> <p>P = 194g 19% L = 74g 16% G = 629 g 65%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pain complet ou de campagne 100g ou céréales petit déj 50g</li> <li>- beurre all. 41% 25g</li> <li>- confiture 25g</li> <li>- 1 agrume d'environ 250g (orange, pamplemousse...) ou 1 jus agrume 250 ml</li> <li>- produits laitiers (2 yaourt à 0%, 200g fromage blanc à 0%)</li> <li>- café ou thé à volonté + 10 g de sucre</li> <li>-1 œuf (coque ou mollet ou 1 tranche de jambon DD</li> </ul> <p>Apport 828 kcal</p> <p>P = 31g 15% L = 22g 24% G = 123g 61%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- légumes verts crus (carottes, chou, tomate, concombre, endive)</li> <li>- huile d'olive 12g</li> <li>- viande 5% MG, poisson, volaille 175g</li> <li>- féculent 400g (riz, pâte, pdt, légume sec, semoule)</li> <li>- pain 80g</li> <li>- produit laitier 1 yaourt nature, 100g de fromage blanc 0%) avec 10 g de sucre ou 1 yaourt aromatisé</li> <li>- 200g de fruits</li> </ul> <p>Apport 1363 kcal</p> <p>P = 75g 22% L = 27g 18% G = 197g% 60%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produit laitier (3 yaourt aromatisé 0% ou nature ou 300g de fromage bl 0%)</li> <li>- fruit environ 180g (poire, pomme, orange, mandarine, kiwi, raisin...)</li> <li>-boisson chaude thé ou café</li> <li>- pain 35g</li> <li>- confiture 12g</li> </ul> <p>Apport 514 kcal</p> <p>P = 18g 14% L = 8g 14% G = 97g 76%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- soupe de légume maison (poireau carottes, chou,) un grand bol de ~ 500ml</li> <li>- viande 5%MG, poisson, volaille 175g</li> <li>- féculent 400g</li> <li>- pain 50g</li> <li>- produit laitier (1 yaourt 0%, 100g de fromage bl 0%) + 10g de sucre ou yaourt aromatisé 0%</li> <li>- cocktail de fruit ~ 200g</li> <li>- pain ~ 80g</li> </ul> <p>AE 1235 kcal</p> <p>P = 51g 17% L = 19g 14% G = 215g 70%</p>

Menu type : 4500 kcal/j	Petit déjeuner	Déjeuner	Collation vers 17 h	Dîner
<p>Menu valable pour chacun des 3 jours précédant un marathon</p> <p>AETQ : 4500 kcal/j</p> <p>P = 209g 18% L = 75g 15% G = 735 g 67%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pain 150g ou céréales petit déjeuner 80g</li> <li>- beurre allégé 41% MG 20g</li> <li>- confiture 25g</li> <li>- 1 agrume d'environ 250g (orange, pamplemousse) ou jus d'agrumes 250 ml</li> <li>- produits laitiers (1 yaourt à 0%, 100g fromage blanc à 0%) ou 1 yaourt aromatisé</li> <li>- café ou thé à volonté + sucre 20g</li> <li>- 1 œuf coque ou mollet, ou 1 tranche jambon DD</li> </ul> <p>Apport 771 kcal</p> <p>P = 28g 15% L = 19g 22% G = 118g 63%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- légumes verts crus (carottes râpées, chou, tomate...</li> <li>- huile d'olive 12g</li> <li>- viande à 5% MG, poisson, volaille 175g</li> <li>- féculent 500g (riz, pâtes, pomme de terre, légume sec, semoule)</li> <li>- pain 100g</li> <li>- produit laitier 2 yaourt nature, 200g de fromage blanc 0%) avec 20g de sucre ou 2 yaourt aromatisé</li> <li>- 180g de fruits</li> </ul> <p>Apport 1570 kcal</p> <p>P = 85g 22% L = 29g 17% G = 230g 61%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Produit laitier (3 yaourts aromatisés 0% ou nature ou 300g de fromage blanc 0%)</li> <li>- fruit ~ 180g (poire, orange, kiwi, raisin...)</li> <li>- boisson chaude tisane</li> <li>- pain 75g</li> <li>- confiture 25g</li> </ul> <p>AE 642 kcal</p> <p>P= 21g 16% L= 5g 7% G= 124g 77%</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- soupe de légume maison (poireau carottes, chou, navets) un grand bol d'environ 500ml</li> <li>- viande à 5% MG, poisson, volaille 175g</li> <li>- féculent 550g</li> <li>- pain 80g</li> <li>- produit laitier (1 yaourt 0%, 100g de fromage blanc 0%) + 10g de sucre ou yaourt aromatisé 0%</li> <li>- 1 cocktail de fruit d'environ 200g</li> <li>- pain blanc 100g</li> </ul> <p>Apport 1589 kcal</p> <p>P = 76g 19% L = 21g 12% G = 263g 69%</p>

Menu type : 5000 kcal/jour	Petit déjeuner	Déjeuner	Collation vers 17 h	Dîner
<p>Menu valable pour chacun des 3 jours précédant un marathon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pain de campagne 150g</li> <li>ou céréales petit déjeuner 80g</li> <li>-beurre allégé à 41% 20g</li> <li>- confiture 40g</li> <li>-1 agrume d'environ 250g (pamplemousse, orange ou jus d'agrumes 250 ml</li> <li>- produits laitiers (1 yaourt à 0%, 100g fromage blanc à 0%) ou 1 yaourt aromatisé</li> <li>- café ou thé à volonté</li> <li>- 1 œuf coque ou mollet ou 1 tranche jambon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- légumes verts crus (carottes râpées, chou rouge, chou, tomate...)</li> <li>- huile olive 12g</li> <li>- viande à 5% MG, poisson ou volaille 175g</li> <li>- féculent 550g (riz, pâte, pdt, légume sec, semoule)</li> <li>- pain 100g</li> <li>- produit laitier 2 yaourt nature, 200g de fromage blanc 0%) avec 20 g de sucre ou 2 yaourt</li> <li>- 180g de fruits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produit laitier (4 yaourts aromatisés 0% ou nature ou 400g de fromage blanc 0%) - fruit environ 180g (poire, orange, kiwi, raisin...)</li> <li>- boisson chaude thé ou café</li> <li>- pain de campagne 100g</li> <li>- confiture 25g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- soupe de légume maison (poireau carottes, chou, navets) un grand bol 500ml</li> <li>- viande à 5% MG, poisson, volaille 175g</li> <li>- féculent 600g</li> <li>- pain 100g</li> <li>- produit laitier (1 yaourt 0%, 100g de fromage blanc 0%) + 10g de sucre ou yaourt aromatisé 0%</li> <li>- fruits au sirop d'environ 300g</li> <li>- pain blanc 100g</li> </ul>
<p>Apport total : 5000 kcal/j</p>	<p>Apport 1167 kcal</p>	<p>Apport 1641 kcal</p>	<p>Apport 810 kcal</p>	<p>Apport 1725 kcal</p>
<p>P = 225g 18% L = 79g 14% G = 837g 68%</p>	<p>P = 33g 14% L = 20g 20% G = 146g 66%</p>	<p>P = 87g 21% L = 30g 16% G = 243g 63%</p>	<p>P= 28g 16% L= 8g 7% G= 153g 77%</p>	<p>P = 77g 18% L = 21g 11% G = 296g 71%</p>

<b>Menu 5500 kcal/j</b>	<b>Petit déjeuner</b>	<b>Déjeuner</b>	<b>Collation vers 17 h</b>	<b>Dîner</b>
<p>Menu valable pour chacun des 3 jours précédant un marathon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pain 150g et céréales petit déjeuner 50g + 100ml lait ½ écr.</li> <li>- beurre allégé à 41% 20g</li> <li>- confiture 40g</li> <li>- 1 agrume ~ 250g (orange...) ou 1 jus agrume 250 ml</li> <li>- produits laitiers : 1 yaourt à 0%, 100g fromage blanc à 0%, ou 1 yaourt aromatisé</li> <li>- café ou thé</li> <li>- 1 œuf coque ou mollet ou tranche jambon DD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- légumes verts crus (carottes râpées, chou, tomate...)</li> <li>- huile d'olive 12g</li> <li>- viande à 5% MG, poisson, volaille 175g</li> <li>- féculent 600g (riz, pâte, pdt, légume sec, semoule)</li> <li>- pain 100g</li> <li>- produit laitier 2 yaourt nature, 200g de fromage blanc 0%) + 20 g de sucre ou 2 yaourt aromatisé</li> <li>- 180g de fruits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produit laitier (4 yaourts aromatisés 0% ou nature ou 400g de fromage bl 0%)</li> <li>- fruit environ 180g (poire, pomme, orange, mandarine, kiwi, raisin...)</li> <li>- boisson chaude thé ou café</li> <li>- pain de campagne 100g</li> <li>- confiture 40g</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-soupe de légume maison (poireau carottes, chou, navets) un grand bol d'environ 500ml - viande à 5% MG, poisson, volaille 175g</li> <li>- féculent 600g</li> <li>- pain 100g</li> <li>- produit laitier (1 yaourt 0%, 100g de fromage blanc 0%) + 10g de sucre ou yaourt aromatisé 0%</li> <li>- 1 fruits d'environ 300g - pain blanc 100g</li> </ul>
<p>Apport total : 5500 kcal/j</p>	<p>Apport 1168 kcal</p>	<p>Apport 1696 kcal</p>	<p>Apport 850 kcal</p>	<p>Apport 1725 kcal</p>
<p>P = 232g 17% L = 82g 14% G = 907g 69%</p>	<p>P = 39g 14% L = 23g 20% G = 196g 66%</p>	<p>P = 89g 21% L = 30g 16% G = 253g% 63%</p>	<p>P= 28g 16% L= 8g 7% G= 163g 77%</p>	<p>P = 77g 18% L = 21g 11% G = 296g 71%</p>



**FIN**

# Annexe Compléments

## Article 2

On entend par :

1° « Compléments alimentaires », les denrées alimentaires dont le but est de **compléter le régime alimentaire normal** et qui constituent une source concentrée de nutriments ou d'autres substances ayant un **effet nutritionnel ou physiologique seuls ou combinés**, commercialisés sous forme de doses, à savoir les formes de présentation telles que les gélules, les pastilles, les comprimés, les pilules et autres formes similaires, ainsi que les sachets de poudre, les ampoules de liquide, les flacons munis d'un compte-gouttes et les autres formes analogues de préparations liquides ou en poudre destinées à être **prises en unités mesurées de faible quantité** ;

**2° « Nutriments », les substances suivantes :**

**a) Vitamines ;**

**b) Minéraux ;**

**3° « Substances à but nutritionnel ou physiologique », les substances chimiquement définies possédant des propriétés nutritionnelles ou physiologiques, à l'exception des nutriments définis au 2° et des substances possédant des propriétés exclusivement pharmacologiques ;**

**4° « Plantes et préparations de plantes », les ingrédients composés de végétaux ou isolés à partir de ceux-ci, à l'exception des substances mentionnées au 2° et au 3°, possédant des propriétés nutritionnelles ou physiologiques, à l'exclusion des plantes ou des préparations de plantes possédant des propriétés pharmacologiques et destinées à un usage exclusivement thérapeutique.**

## Article 3

Les ingrédients mentionnés à l'article 2 ne peuvent être employés dans la fabrication des compléments alimentaires que s'ils conduisent à **la fabrication de produits sûrs**, non préjudiciables à la santé des consommateurs, comme cela est établi par des **données scientifiques généralement acceptées...**

## **Seuls peuvent être utilisés pour la fabrication des compléments alimentaires :**

- 1° Les nutriments et les substances à but nutritionnel ou physiologique définis aux 2° et 3° de l'article 2, dans les conditions prévues aux articles 5 et 6 ;**
- 2° Les plantes et les préparations de plantes définies au 4° de l'article 2 dans les conditions prévues à l'article 7 ;**
- 3° Les autres ingrédients dont l'utilisation en alimentation humaine est traditionnelle ou reconnue comme telle au sens du règlement du 27 janvier 1997 susvisé, ou autorisés conformément à ce règlement ;**
- 4° Les additifs, les arômes et les auxiliaires technologiques dont l'emploi est autorisé en alimentation humaine...**

## Article 8

L'**étiquetage** des compléments alimentaires, leur présentation et la publicité qui en est faite **n'attribuent pas à ces produits des propriétés de prévention, de traitement ou de guérison d'une maladie humaine, ni n'évoquent ces propriétés...**

## Article 11

L'**étiquetage**, la présentation et la publicité des compléments alimentaires ne portent **aucune mention affirmant ou suggérant qu'un régime alimentaire équilibré et varié ne constitue pas une source suffisante de nutriments en général...**

## Article 20

Il est **interdit d'importer** pour la mise en libre pratique, de détenir en vue de la vente ou de la distribution à titre gratuit, de mettre en vente, de vendre ou de **distribuer à titre gratuit des compléments alimentaires qui ne répondent pas aux dispositions du présent décret.**

**NB: attention, une équipe sportive qui revient d'un pays étranger avec des produits provenant de ce pays doit se conformer aux lois françaises**

# Les données du Synadiet

**Consommateurs de compléments alimentaires en France:**

**66% des consommateurs sont des femmes**

**55% des achats ont été motivés par le conseil d'un professionnel de santé**

**63% des consommateurs prennent un complément alimentaire le temps d'un programme uniquement**

**En 2009, une personne sur deux a déjà consommé des compléments alimentaires**



synadiet

syndicat des fabricants de produits naturels,  
diététiques et compléments alimentaires

# **Les données du Synadiet (suite)**

## **(voir site Internet)**

### **Intérêt pour l'organisme de quelques ingrédients :**

<b>Toniques</b>	<b>Vitamine C, Ginseng, Gelée royale</b>
<b>Défenses naturelles</b>	<b>Vitamine E, Zinc, Echinacée, Probiotiques, Polysaccharides</b>
<b>Articulations</b>	<b>Vit D, Cuivre, Curcuma, Glucosamine et Chondroïtine</b>
<b>Digestion</b>	<b>Potassium, Artichaut, Fibres (Fructo-oligosaccharides, Inuline de chicorée, Pectine de pomme)</b>
<b>Circulation</b>	<b>Vitamine B12, Fer, Vigne rouge, Oméga 3</b>
<b>Minceur/drainants</b>	<b>Chrome, Fucus, Caféine</b>
<b>Beauté</b>	<b>Vitamine B5, Sélénium, Huile de bourrache, Lycopène</b>
<b>Détente/sommeil</b>	<b>Magnésium, Mélisse, Peptides de lait</b>
<b>Confort urinaire</b>	<b>Vitamine E, Potassium, Canneberge, Phytostérols</b>
<b>Mémoire/intellect</b>	<b>Vitamine B9, Phosphore, Gingko biloba, DHA</b>
<b>Vision</b>	<b>Vitamine A, Myrtille, Lutéine</b>

# Des pratiques de complémentation courantes

La consommation de compléments alimentaires représente un **marché industriel** considérable. Ainsi, son chiffre d'affaires mondial a été estimé en 2006 à **plus de 60 milliards de US\$**. De nombreuses études indiquent que **les sportifs consomment largement ces compléments, pour 44 à 100% d'entre eux** (Striegel ea, 2006; Geyer ea, 2008)

Les tennismen Coria, 2001, Ulihrach, 2002, Rusedski 2003, contrôlés positifs à la nandrolone : **dopage involontaire suite à ingestion de compléments alimentaires contaminés, délivré par l'ATP, qui les a blanchis**

Dietary Supplement Health Education Act (DSHEA) (1994) : hormones dans la catégorie des compléments alimentaires, vendus sans prescription médicale.

Anabolic Steroid Control Act (ASCA) (2004) : DHEA , hormone de croissance (GH), mélatonine maintenues dans les compléments alimentaires

# Pratiques courantes (suite)

Une étude internationale conduite en 2001 et 2002 sur **634 compléments alimentaires non hormonaux** provenant de 13 pays différents montra que **15% d'entre eux contenaient des stéroïdes anabolisants, sans que cela soit notifié sur l'étiquette**. Les taux variables d'un comprimé à l'autre et très bas de ces molécules évoquent un phénomène le plus souvent de contamination non intentionnelle (De Hon O, Coumans B. 2007)

Des compléments, contenant de forts taux de stéroïdes anabolisants (supérieurs à 1mg/g) sont intentionnellement contaminés. Non signalés sur l'étiquette, ou bien par des dénominations fantaisistes, provenant essentiellement de fabricants chinois, vendus par internet

Pour parer à ce risque, **création en France d'un label « Wall Protect » par une société commerciale**, garantissant l'absence de substances interdites dans les produits soumis à son analyse.

## Annexe compléments (suite)

# Pas assez de vitamines, danger, trop aussi

- « **L'excès de vitamine peut être dangereux** » (septembre 2008), à la surprise générale, le comité de surveillance de Select avait demandé *l'arrêt pur et simple de l'étude en cours: supplémentation en sélénium et vitamine E. Non seulement le risque de cancer de la prostate ne diminuait pas, mais les statisticiens notaient une tendance inattendue à l'augmentation du risque de 17% avec les vitamines*» JAMA, 2011).
- Serge Hercberg (Suvimax, 2004) constate le peu d'intérêt, voire le danger de cocktail de vitamines antioxydantes, de sélénium et de zinc sauf pour le sous-groupe des hommes ayant un taux de PSA (enzyme prostatique) bas
- Le Pr Irène Margaritis, chef de l'unité d'évaluation des risques liés à la nutrition à l'Anses (Agence nationale de sécurité sanitaires AFSSA), rappelle pour sa part que « nous avons *en France* une alimentation qui génère des *apports globalement satisfaisants*. Le *complément alimentaire et l'enrichissement* ne doivent pas être regardés comme si le plus était le mieux, mais *considérés au regard d'un déficit* ».

**Et si les compléments alimentaires étaient dangereux ?** JIM Publié le 31/10/2011 : chez des femmes de la cohorte *Iowa Women's Health*, parmi les 38 772 femmes entrées dans l'étude en 1986 (âge moyen : 62 ans), 40 % sont décédées au cours du suivi qui a duré, en moyenne, 19 ans. La consommation de quinze compléments alimentaires (calcium, en multivitamines et en vitamine C les + fréquents) a été quantifiée à trois reprises en 1986, 1997 et 2004 à l'aide d'un auto-questionnaire. Globalement, les consommatrices/non conso. de compléments alimentaires : en meilleure santé + niveau d'éducation supérieur. Mais association positive entre la mortalité totale et l'utilisation de six des quinze compléments alimentaires examinés avec multivitamines, +6 % ; vitamine B6, +10 % ; acide folique, +15 % ; cuivre, +45 % ; fer, +10 % ; magnésium, +8 % ; zinc, +8 %, sauf calcium (-9 % sauf aux hautes doses) . Comme pour les médicaments, leur emploi devrait faire l'objet d'une décision individuelle tenant compte du rapport bénéfice-risque, et pas seulement de l'intérêt théorique et souvent non démontré de leur consommation. Dr Boris Hansel, d'après *Mursu J et coll. Arch Intern Med. 2011*

## «**Alicaments : Bruxelles va réglementer les étiquettes mensongères des IAA**»

(Le Monde, Le Parisien, Le Figaro, Les Echos **fin juillet 2011**) : *l'industrie alimentaire va devoir procéder à un grand ménage dans ses étiquettes et retirer plus de 2.000 allégations de santé trompeuses ou mensongères, a annoncé la Commission européenne ». EFSA : verdict sévère : sur les 2 760 allégations nutritionnelles étudiées, 510 seulement se sont avérées scientifiquement fondées. Mais le rejet d'une allégation ne signifie pas que le produit n'est pas bon, seulement que les promesses figurant sur l'étiquette ne sont pas correctes. La Commission Eur. s'est livrée à un exercice similaire avec l'industrie de la diététique et des compléments alimentaires, pour la contraindre à apporter la preuve scientifique des prétentions dont elle pare ses produits pour pouvoir les commercialiser. Une proposition de règlement a été soumise aux Etats et au Parlement européen ». Le commissaire européen John Dalli « il s'agit de réguler un marché actuellement opaque », sur plusieurs milliers de produits qui prétendent être bons pour notre santé, moins de 1 sur 5 aura encore, dans un an, le droit de s'en vanter ». A l'inverse, certaines allégations sont jugées recevables, comme le fait de dire que les acides gras sont bons pour le cœur, que les noix présentent un effet bénéfique sur les vaisseaux sanguins, ou que les polyphénols de l'huile d'olive possèdent un effet antioxydant. « sur le site de l'EFSA, on peut désormais consulter une liste de raisons pour lesquelles les allégations ont été retoquées ».*

## **Vitamin W..., de nouvelles boissons fonctionnelles oct 2011**

La société D... a récemment développé, en collaboration avec le Dr Stefan A... spécialiste du métabolisme et du système de régulation du corps humain, une gamme de six boissons fonctionnelles baptisée Vitamin W.... Ces boissons combinant des vitamines, minéraux et autres substances actives à des extraits de fruits et de plantes sont à la fois désaltérantes et adaptées pour palier à différents soucis du quotidien. Il existe 6 parfums pour 6 bienfaits :

- Antioxydant /pêche ;
- Reload /citrons jaune et vert ;
- Everyday /pomme verte ;
- Focus /cassis ;
- Care /pamplemousse ;
- Defence /citron et fleur de sureau.

Une solution bien-être au quotidien !

## Comment gagner 10 ans d'espérance de vie ? JIM Publié le 07/09/2011

En 1986 des informations sur l'hygiène de vie ont été récoltées chez 120 852 hommes et femmes âgés entre 55 et 69 ans. Un score a été établi allant de 0 point (la plus mauvaise hygiène de vie) à 4 points (la meilleure hygiène de vie) de la manière suivante : 1 point a été accordé à chaque participant s'il adhérait à une diète méditerranéenne avec un score 'aMED' > 5 points (questionnaire évaluant l'adhérence à 9 composantes diététiques du régime méditerranéen, score allant de 0 à 9 ) ; 1 point si son IMC se situait entre 18 et 25 Kg/m<sup>2</sup> ; 1 point s'il était non-fumeur (ou sevré depuis plus de 10 ans) et enfin 1 point s'il pratiquait une activité physique de 30 minutes ou plus par jour .

Au total, 9 691 décès ont été rapportés en 10 ans de suivi. Le risque de décès parmi les participants ayant la plus mauvaise hygiène de vie (score de 0) était près de 4 fois plus élevé chez les femmes (HR 4,07 ; p<0,001) et près de 3 fois chez les hommes (HR 2,61 ; p<0,001) comparé aux participants avec la meilleure hygiène de vie (score de 4). Le nombre d'années perdues étant en moyenne de 15,1 années chez les femmes et de 8,4 années chez les hommes (9,9 années tous sexes confondus). Dr Rodi Courie, d'après *van den Brandt PA. Am J Clin Nutr. 2011*

## **A Significant Relationship between Plasma Vitamin C Concentration and Physical Performance among Japanese Elderly Women**

**Summary:** Plasma vitamin C concentration was positively correlated with better strength, balance and overall fitness in a study involving 655 elderly Japanese women in their seventies. Researchers in Tokyo examined anthropometric measurements, physical performance, lifestyles, and plasma vitamin C concentrations of participants in this cross-sectional study. A total of 655 subjects who did not take supplements were analyzed. Plasma vitamin C concentration (8.9 (1.5)  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) was positively correlated with handgrip strength, length of time standing on one leg with eyes open, and walking speed, and inversely correlated with body mass index. These results suggest that **vitamin C status may be associated with improved parameters of physical performance in elderly women.** *Saito K, Yokoyama T, et al, J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2011*

Afssa – Saisine n° 2004-SA-0173

Maisons-Alfort, le 6 avril 2005

## AVIS

**de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments  
relatif à l'évaluation d'une proposition de directive prise en application de la  
directive cadre n° 89/398/CEE du 3 mai 1989 relative aux denrées destinées à une  
alimentation particulière, sur les aliments adaptés à une dépense musculaire  
intense, surtout pour les sportifs**



LE DIRECTEUR GÉNÉRAL

***En ce qui concerne l'intérêt d'une complémentation en vitamines et minéraux et la spécification de limites maximales pour les sportifs***

Considérant que, dans le préambule du projet de directive, il est rappelé que le CSAH restait prudent sur la couverture des besoins en micro-nutriments (vitamines, oligoéléments) en toutes circonstances ;

Considérant que les besoins en micronutriments du sportif sont définis en fonction de la dépense énergétique ; que la couverture de ces besoins est assurée à l'aide d'une alimentation quotidienne équilibrée et variée ; que, toutefois, il est très probable que cette couverture ne soit pas toujours assurée, en particulier dans les cas de restriction de l'apport alimentaire (sports à catégories de poids, gymnastique, etc.) et de mauvaise disponibilité en aliments frais (raids, trekking, expéditions lointaines, etc.) ; que, par ailleurs, les limites de sécurité pour certains micronutriments sont proches des ANC ;

## **Avis SFNS (suite)**

**La SFNS propose des recommandations sur l'usage raisonné des compléments alimentaires chez le sportif selon les bonnes pratiques nutritionnelles dans le respect de sa santé, de ses besoins de performances, de la législation en vigueur, de l'éthique sportive et à titre préventif des conduites dopantes.**

**Considérant les apports nutritionnels conseillés pour les sportifs (ANC 2001 et 2004, rapport SCF-UE, 2001), les recommandations du PNNS, l'avis de l'AFSSA sur les compléments pour sportifs (dans l'avis sur le projet de Directive Européenne, Avril 2005), les avis de la CEDAP publiés au BO DGCCRF (1993) sur les allégations concernant la carnitine et la taurine, l'avis de l'AFSSA sur la créatine (janvier 2001) et sur la micronutrition (juin 2003), l'Arrêté Ministériel du 11/02/04, révisé le 16/06/06, fixant la nature du suivi médical réglementaire des sportifs de haut niveau,**

# Avis SFNS (suite)

La SFNS est d'avis que :

**Par principe et de façon générale, pour les pratiquants d'activités physiques et pour la majorité des sportifs, quel que soit leur niveau de performance, y compris ceux de haut niveau (SHN), une alimentation équilibrée et diversifiée par les produits courants, privilégiant les aliments de bonne à haute densité nutritionnelle, suffit pour satisfaire leurs besoins spécifiques démontrés. Aucun complément ou supplément n'est justifié dans le cadre de leur pratique.**

**Les pouvoirs publics concernés par la santé des sportifs doivent veiller à ce que la restauration relevant de ses établissements soit conforme à la réglementation et en cohérence avec les campagnes de prévention des risques nutritionnels (PNNS...). Il est indispensable que soit mis à la disposition des sportifs une alimentation qui couvre leurs besoins : apports satisfaisants en quantité (répartition des apports caloriques entre les repas et collations), et qualité notamment pour les fruits et légumes, les produits laitiers et céréaliers, les viandes et poissons ainsi que les boissons (recommandations GEMRCN, mai 2007).**

# Avis SFNS (suite)

## Considérant :

L'avis de l'AFSSA sur les compléments pour sportifs (2005), qui « estime que leur consommation ne doit être motivée que par la nécessité de compléter des apports nutritionnels insuffisants que le médecin ou le diététicien est en mesure d'évaluer », la complémentation étant un apport de nutriments pour atteindre les ANC,

## La SFNS

- souligne qu'au vu du rapport du SCF de la Commission Européenne (2001), qui fait force de référence, pour les nutriments non énergétiques, **seuls les ANC des minéraux -et non ceux des vitamines, fixés au même niveau- peuvent être supérieurs à ceux de la population générale,**
- estime que dans certaines **situations particulières – de fait peu physiologiques et qui ne peuvent être recommandées ou cautionnées par le médecin-, de restriction calorique, d'éviction d'un ou plusieurs groupes alimentaires, de très fortes dépenses énergétiques et pertes sudorales, de mauvaise disponibilité des aliments, ou environnements particuliers (très haute altitude, froid extrême...), le médecin ou le diététicien, compétents en nutrition ou diététique du sportif, après réalisation d'un bilan alimentaire** (aucun dosage, hormis ceux prescrits conformément à l'arrêté du 11 02 2004 pour les SHN, n'étant justifié sauf chez le sportif malade) et dans le cadre du conseil nutritionnel basé en priorité sur une alimentation équilibrée et variée par les aliments courants, **peut avoir recours à une complémentation adaptée** (ANC, 2001 ; Avis AFSSA 2005),

## **Avis SFNS (suite)**

*« En raison du risque de contamination des compléments, il est recommandé de n'acquérir que des produits sûrs, de provenance identifiée et de composition et étiquetage conformes à la réglementation. En aucun cas, l'accès direct à des compléments ou suppléments ne devrait être autorisé dans des salles de sport ou d'entraînement : on peut considérer qu'ils sont une incitation à contourner l'arrêté du 11 février 2004 (bilan et conseil nutritionnels) et l'avis de l'AFSSA (compléments sur avis médical). La SFNS estime que la bonne application de ces recommandations devrait être vérifiée par les pouvoirs publics concernés.*

*Les produits pour sportifs devraient être encadrés et il paraît très souhaitable que le projet de Directive Européenne DE soit amendé, et non abandonné. »*

**De fait, on sait maintenant que la DE ne sortira pas et qu'un projet de norme AFNOR est très avancé, pour une "assurance qualité d'application volontaire sur les compléments alimentaires et autres denrées alimentaires destinés aux sportifs. »**

**Plus tard, si la norme est bien reçue, elle pourrait être étendue aux autres pays de l'Union Européenne**

# DU PARADIS à la descente aux ENFERS !

- les aliments courants (du commerce)
- produits diététiques, compléments de l'effort/sport
- autres substrats énergétiques
- suppléments diététiques: substances ergogéniques  
(produits miracles?)
- produits intervenant sur le métabolisme intermédiaire
- médicaments non interdits et en vente sans ordonnance
- médicaments non interdits et en vente sur ordonnance
- médicaments dopants, mais pouvant être prescrits
- produits ou procédés dopants, hormones naturelles  
« indétectables » ou difficilement détectables...
- molécules dopantes synthétiques non présentes  
dans l'organisme

## **Avis SFNS (suite et fin)**

La SFNS estime que, s'il convient **qu'à titre d'intérêt scientifique des études soient réalisées sur ces produits**, respectant les règles en matière de recherche (CCPPRB...), il est **contraire à l'éthique sportive et à la déontologie médicale** que ces **études visent à leur mise ou à leur maintien sur le marché, alors que leur consommation met sur la voie d'une conduite dopante.**

Les sociétés scientifiques, les médecins, les diététiciens, les fédérations sportives, la presse médicale et sportive, ont un rôle à jouer dans la prévention des conduites addictives, dans l'éducation à la santé et à l'information, à la lecture critique des articles, publicités, étiquettes... du consommateur sportif. Ils devraient s'interdire la promotion de tout supplément pour sportif. Une information objective devrait être menée sous le contrôle des pouvoirs publics par les autorités compétentes, en direction des pratiquants d'APS –de l'amateur au sportif de haut niveau-, sur les règles d'usage des compléments et des suppléments alimentaires et de leurs effets délétères possibles sur la santé, avec les risques de conduite dopantes associés.

Cet avis est étayé par un rapport figurant sur le site :

**[www.sfns.fr](http://www.sfns.fr)      ou      [www.nutritiondusport.fr](http://www.nutritiondusport.fr)**

## **Intervention de Chantal JOUANNO, conférence de presse sur le dopage 13 avril 2011**

« Nous avons également prévu de travailler main dans la main avec la Fédération Française d'Haltérophilie, de Musculation, de Force athlétique et de Culturisme et ses établissements affiliés. Nous allons aussi agir en direction des clubs de remise en forme, des salles de sport et de musculation, en nous appuyant pour commencer sur les grandes enseignes. L'utilisation des compléments alimentaires est en effet très répandue dans ces sports et le risque de dérapage non négligeable.

**Enfin, trop de flou demeure autour de la question des compléments alimentaires. Nous travaillons donc à la mise en place d'une norme AFNOR «Compléments alimentaires». Celle-ci verra le jour au cours du 1er semestre 2012 ».**

# Un exemple de site : Les pilules miracles du sportif : Complémenter c'est tricher ?!

<http://www.nutri-site.com/dossier-nutrition--sportif-carences-pillules--1--169.html>

« Il faut faire la distinction entre compléments alimentaires " soft " (complexe vitaminique, qui à pour but de compenser et limiter les affres d'une carence néfaste à la santé) et d'autre part des ergogènes " hard " (complément à base de dérivés d'hormones et d'anabolisants) qui conduisent à des pratiques dopantes, coupable sur le plan de l'éthique sportive et dangereuse pour l'intégrité de l'athlète.

Dénué de risques ? **Ingérer en prévention**, un complément alimentaire riche en fer sur une semaine par exemple, c'est prendre le risque de créer un blocage dans l'assimilation de zinc et de manganèse ; ce même zinc apporté en supplémentation inhibe l'absorption de cuivre, dualité également entre le magnésium et le calcium et ainsi de suite. Le fer en excès pendant des années, risque pro-oxydant ... cancérogène ? »

« Les compléments alimentaires classiques permettent d'éviter des problèmes de santé chez les sportifs carencés,

ce qui est condamnable voire irresponsable pour le sportif averti, c'est le recours systématique aux compléments tout azimut...

D'abord savoir respecter:

- Les grandes lignes diététiques (macro et micro-éléments)
- Une hydratation suffisante avant/pendant/après l'effort
- Des plages de repos strict dans l'entraînement (siestes, relaxation)
- Un sommeil suffisant en quantité et en qualité
- Une consommation réduite en alcool et en tabac
- Des check-up médicaux (bi-annuel) avec une prise de sang de routine. »

Mais à côté de ces bonnes règles, ce site propose un lien « [Voir les minéraux disponibles chez notre partenaire](#) », comportant de la « duo pure créatine », du CLA, des BCAA et autres produits.... Trop souvent décalage entre discours et pratique (... hypocrisie tous azimuts)