

HYDRATATION ET BASES NUTRITION DU CYCLISTE

ASPECTS PRATIQUES

Dr Jacky MAILLOT

-Centre national du Cyclisme FFC
78 Saint Quentin en Yvelines

-Equipe cycliste pro COFIDIS



Congres FFC Bourges nov 2015



OBJECTIFS DU MEDECIN D'EQUIPE

- N° 1 : AVOIR UN COUREUR EN BONNE SANTE +++

CONDITION INDISPENSABLE POUR ETRE PERFORMANT

L' HYDRATATION ET QUALITE DE L ASSIETTE :

FACTEUR N ° 1 +++

3 questions : Quoi boire ?

Combien ?

Quand ?

Avec toutes les contraintes liées à la pratique du cyclisme en compétition

Les contraintes des différentes disciplines du cyclisme





TOUR D'OMAN FEV 2015



TIRRENO ADRIATICO MARS 2015

Les Contraintes Thermiques , des types d'exercices..... ,de ravitaillement....



CHARGE DE TRAVAIL DU CYCLISTE PROFESSIONNEL

- JOURS DE COMPETITION : 60 à 90 j de course / an
- JOURS D ENTRAINEMENT : environ 200 j / an à raison de 20 à 25 H / sem
- 20 à 30 000 KM / an
- 50 à 60 JOURS DE REPOS / AN



QUELQUES CHIFFRES

- ° Etape de plaine : 3000 à 4 000 Kcal
- ° Etape de montagne : 6000 à 7 000 Kcal (900 K cal / h en moyenne) variable d'un coureur à l'autre
- ° 8 à 12 litres de boisson / jour selon T ° extérieure
- ° à apporter en 2 repas + collations



UNE ETAPE DU TOUR.....

Paramètre	Avant l'effort	Après l'effort
Statut hydrique	normal	diminué
Volume plasmatique	Normal voire +	Réduit (hémococoncentration)
Immunité	+/- normale	Déprimée
Balance protéique	Satisfaite	Négative
Glycogène	Saturé	Épuisé
Equilibre acide/base	Variable	+/- acide
Neurotransmetteurs	Variable	Déséquilibre +/- profond
Appétit	Normal ou abaissé	Anorexie possible
Circulation rénale	Normale	Temporairement abaissée
Circulation digestive	Normale	Temporairement abaissée
Température	Normale	Élevée
Intégrité cellulaire	Préservée	Attaques radicalaires

« Notre Cahier des Charges »

- 1 –Réhydrater et réduire l'hémoconcentration
- 2 –Assurer l'équilibre Minéral
- 3 –Positiver la balance protéique
- 4 –Reconstituer les stocks de Glycogène
- 5 –Reconstituer l'équilibre Acido –basique
- 6 – Abaisser la Température corporelle
- 7 –Abaisser le taux de Radicaux libres et ainsi diminuer le stress oxydatif induit par l'exercice
- 8 –Restimuler l'immunité (open window « David Nieman »)

BASES NUTRITIONNELLES

Approche Classique :

- Elle conduit à une image caricaturale des besoins du sportif :
 - les glucides pour le glycogène musculaire
 - les protéines pour la masse maigre
 - le moins de graisses possible pour être plus léger
- approche non physiologique : choisir un aliment a donc des impacts multiples
- objectif: construire une ration optimisée individualisée

NUTRIMENTS : rôle

- énergétique
- fonctionnel

-Glucides : endogènes et exogènes

-Lipides : tissu adipeux

-Protides

-Eau

-Co facteurs du métabolisme (fer, Mg

Vit B ,C, Aet autres anti oxydants : Se ,coq10...)



LES GLUCIDES

- Rôle énergétique : besoin minimal: 5 à 6 g/kg /J
- Les glucides sont le carburant de choix:
 - du cerveau
 - des muscles
 - des globules rouges

Ex : 1 h cyclisme :800 à 900 kcal
compétition

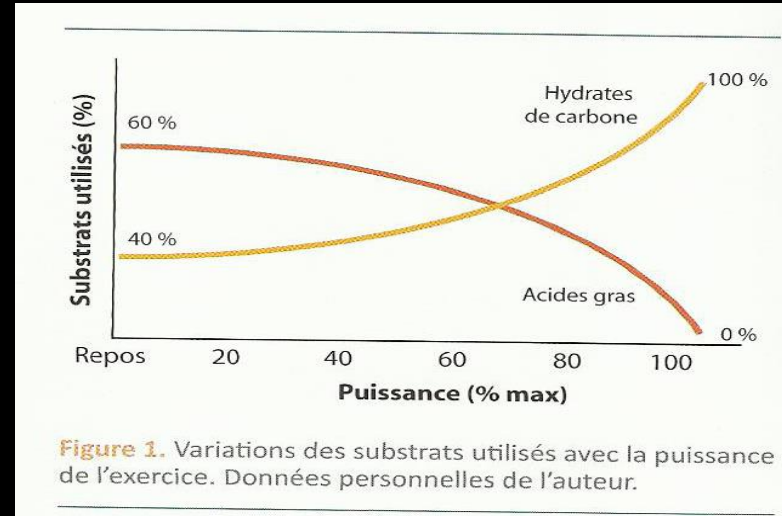
RESERVES :glycogène :

musculaire : 400 g

hépatique : 100 g soit 500 g 2000 kcal = 90' à 75% vo2 max

ou 4 h à 50 % vo2 max

Lipides : 110 000 kcal soit 120 h de course inf à 60 % vo2 max



Pour équilibrer et diversifier son alimentation de tous les jours

Une pyramide bien équilibrée comprend :

Le principe

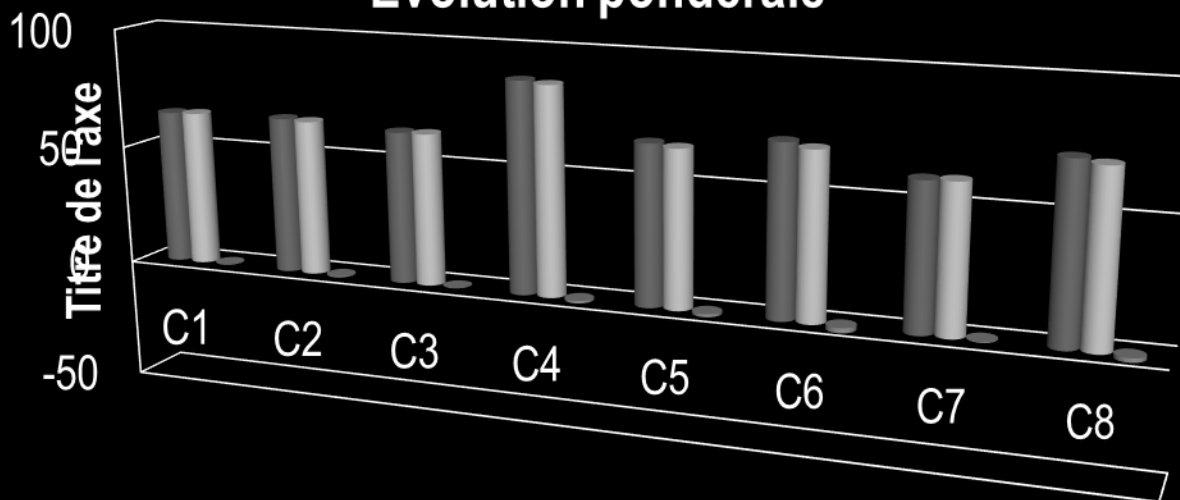
Pour équilibrer harmonieusement son alimentation, il est utile de construire sa pyramide alimentaire sur une journée



EVOLUTION POIDS ET MASSE GRASSE SUR UN GRAND TOUR



Evolution pondérale

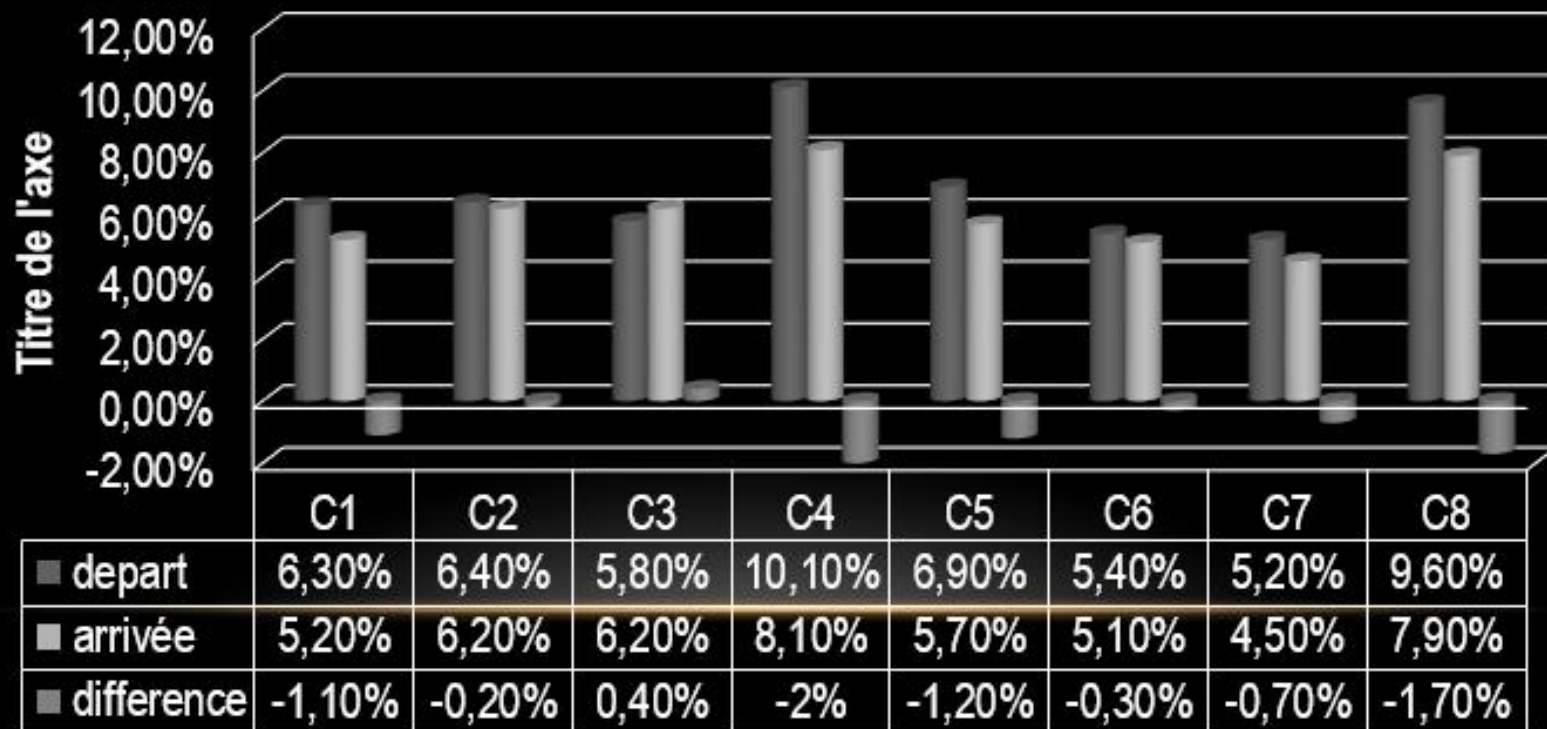


	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
■ depart	64,2	65	62,9	87,3	66	70,3	59,8	71,9
■ arrivée	64,5	64,5	63	86,3	64,8	68,3	60,2	70,2
■ Colonne1	0,3	-0,5	0,1	-1	-1,2	-2	0,4	-1,7



EVOLUTION MASSE GRASSE SUR UN GRAND TOUR : VUELTA 14

Masse grasse



ALIMENTATION AUTOUR D UNE EPREUVE SPORTIVE

APPORTS DE SECURITE pour 1 sujet de 70 kg

- Protides : 1,5 à 2 g /kg/j soit 100 à 140 g /j 12 à 24 %
RCT
- Lipides : 1 à 1,5 g/kg/j soit 70 à 100 g /j 22 à 30 %
RCT
- Glucides : 6 g /kg/j soit 420 g /j (jusqu' à 9 g/kg
/j en précompétitif) soit 53 à 62 % RCT

- LA VEILLE DE L'EPREUVE:

1/3 crudités ou légumes

1/3 féculents (riz ,pates ,purée avec huile
colza ,olive ,noix...)

1/3 viandes ou poisson ou œuf

avec 1 produit laitier et 1 fruit ou compote



Le dernier repas :

- Ex :petit déjeuner

- aliment complet de l'effort type gatorade ou muesli
- repas classique :pain ,beurre ,céréales ,pates ou riz, jambon ou omelette

BUT : - éviter les troubles digestifs à l'effort : règle des 3 h

- éviter les hypoglycémies réactionnelles (60 à 120 ' après un repas riche en glucides)

BOISSON D'ATTENTE :

Boisson au fructose : IG 20 « intermédiaire »
ou malto diluée



QUOI BOIRE PENDANT L'EFFORT :

entraînement et compétition

BOISSONS ENERGETIQUES D EFFORT +++

Rôle énergétique et fonctionnel

	Dextrose Glucose	fructose	Maltodextrin +++
classification	Mono saccharide	Mono saccharide	Oligo saccharide
IG	100	20	96
Osmolarité	hyper	iso	hypo
Vitesse d' oxydation	1 g /min	0,5 g /min	0,8 g /min



Exercice et immunité

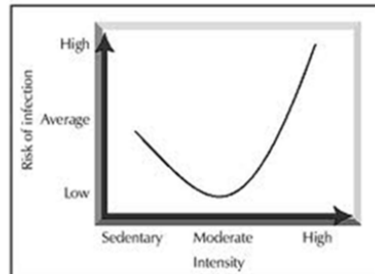
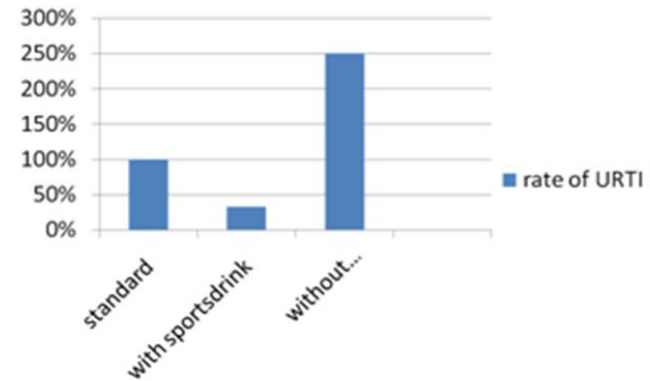


Figure 1) The J-curve hypothesis for training intensity and risk of infection. Reproduced with permission from reference 3

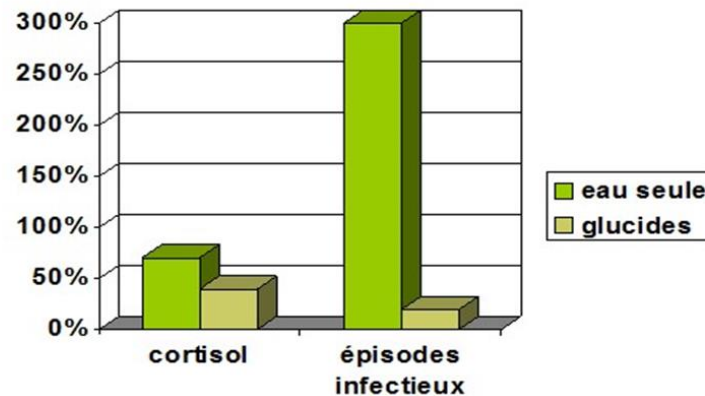
- Par la sécrétion chronique de cortisol,
 - Par la baisse d'immunité survenant à l'exercice,
 - Par les mauvais choix alimentaires qu'il peut conduire à pratiquer..
 - L'entraînement intensif fragilise l'immunité des sportifs...
- Phénomène de la « fenêtre ouverte » après l'effort

Effect of sport drinks on the incidence of URTI among athletes



(from Nieman.D : « C versus P ingestion resulted in higher plasma glucose, lower plasma cortisol, reduced neutrophilia, and monocytosis during recovery, but had no effect on the post-exercise reduction in T-lymphocytes or NK cells, or on race times. » ([Int J Sport Nutr Exerc Metab](#), 2004 Jun;14(3):308-22).

Boisson de l'effort et immunité

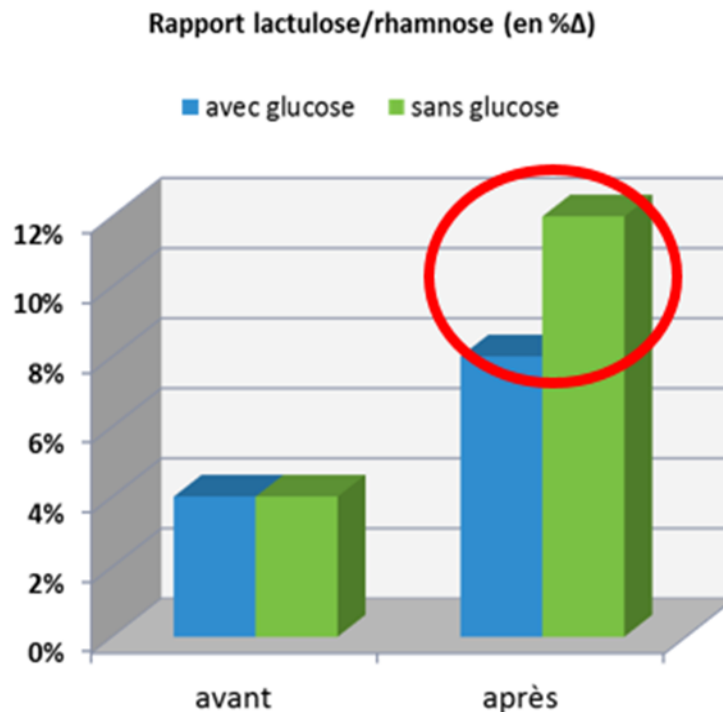


Intérêt des boissons glucidiques vis-à-vis du risque infectieux.

L'INTÉRÊT D'UN APPORT DE BOISSONS ÉNERGÉTIQUES À L'EFFORT

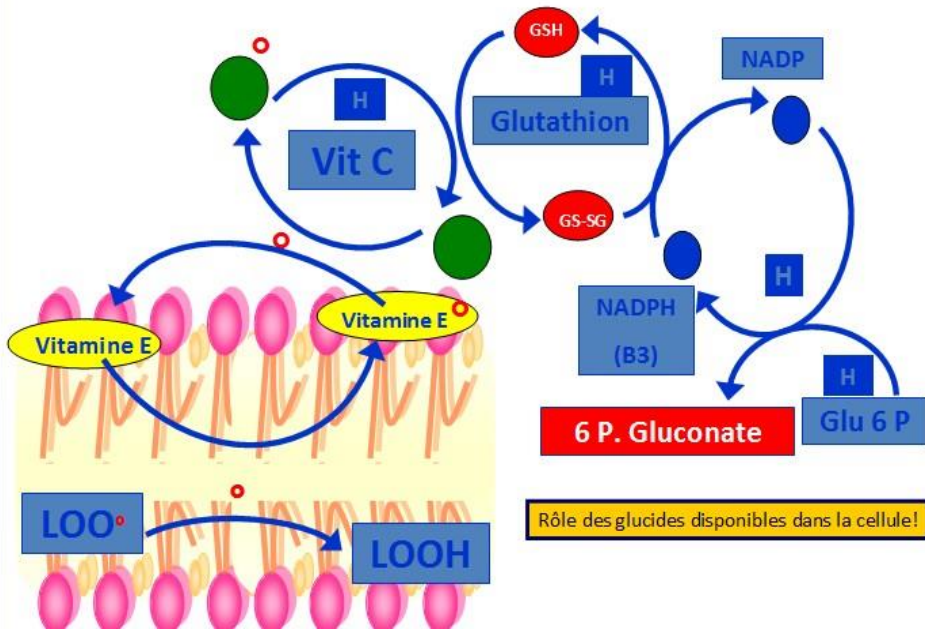
- ▶ La prise de boissons énergétiques limite la perméabilité.
 - Travaux de Lambert et Broussard (2007) :
 - Objectif : mesurer la perméabilité intestinale à l'effort
 - Avec ou sans prise de boisson énergétique.

▶ Résultats :

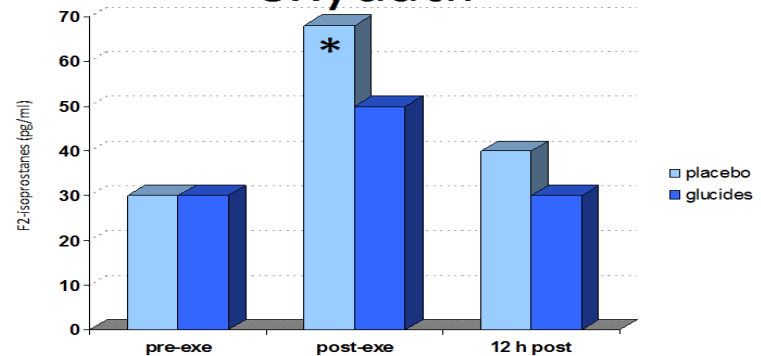


● Glucides et stress oxydatif :

Action synergique des antioxydants



Boisson de l'effort et stress oxydatif



Mc Anulty S, Mc Anulty L & Coll (2007) : Int. J. Sports Med., 28 (11).

COMBIEN ? Sur une épreuve cycliste

- On oxyde 50 à 60 g / h de glucides « exogènes »
- L'IMPORTANCE D ETRE PRECIS +++

Trop peu boire pose problème: - hyperthermie d'effort
- déshydratation
- coup de chaleur
- agression intestinale
- endotoxinose ...

Trop boire pose également problème :

----→ L'Hypo natrémie d'effort ($\text{Na}^+ < 135 \text{ mmol/l}$) sous
estimée :asymptomatique ou non

UN ATHLETE COMPENSE ENVIRON 50 % DE SES PERTES EN COMPETITION

APPORT HYDRIQUE

Ambiance normale (peu ou pas d'exercice)

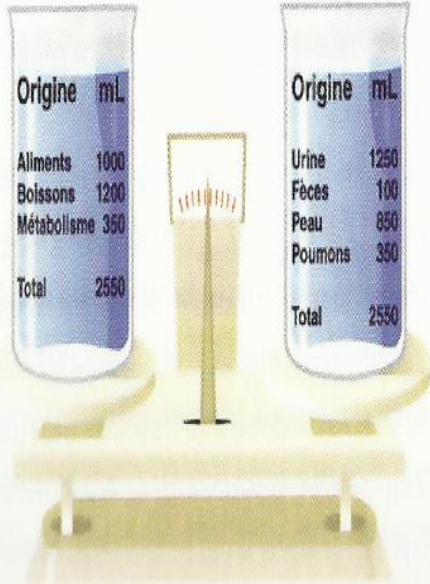
Ambiance chaude (exercice intense)

Entrées quotidiennes
d'eau

Sorties quotidiennes
d'eau

Entrées quotidiennes
d'eau

Sorties quotidiennes
d'eau



D'après Mc Ardle *et al.* (2004), avec l'autorisation de De Boeck.

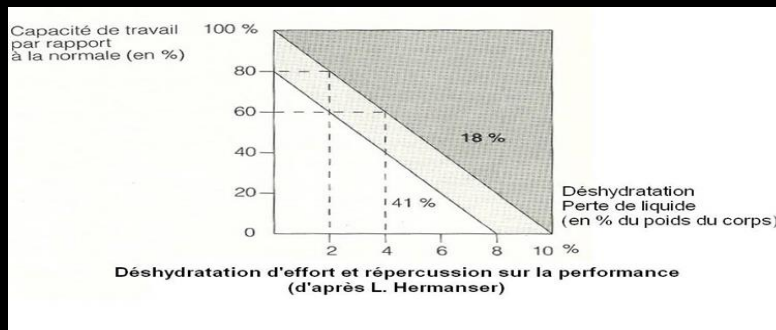
Figure 6.1. La balance hydrique de l'organisme.

Perte de poids corporelle	Baisse de capacité aérobie	Symptômes
1%	10%	soif
3%	30%	bouche sèche
4%	40%	Asthénie, dyspnée
5%	50%	Céphalées, troubles de concentration
7%	70%	Coup de chaleur, Perte de connaissance

QUE DISENT LES ETUDES ?

° Travaux d'ARMSTRONG et al (1985) :

Déshydratation de 2% : baisse de 20 % des capacités aérobies



° Conférence de consensus Internationale sur L'EAH Carlsbad

California Juillet 2015

-si temp extérieure entre 10 et 20 ° :une perte de 3% du poids du corps n entrave pas la performance en endurance

-Boire de l'eau à l'effort ou des boissons d'effort hypotoniques avant la sensation de soif majeure le risque de survenue d'EAH asymptomatiques ou nonDONC « DRINK TO THIRST »

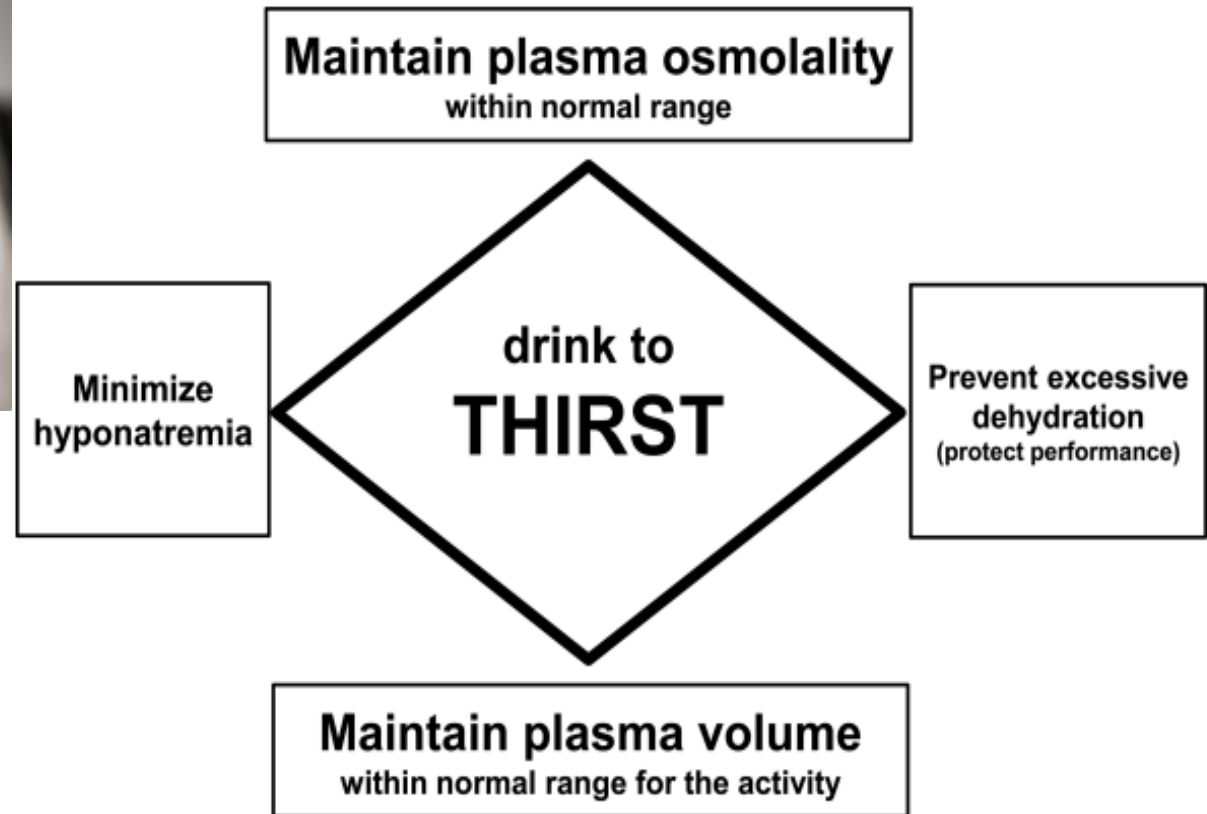


FIGURE. Primary recommended fluid intake strategy to prevent symptomatic EAH.

QUE DISENT LES ETUDES ?

- Travaux de Leberman et Al (2007): altération des fonctions cognitives
 - si déshydratation de 2%: augmentation du temps de réaction mentale de 10,7%
 - si déshydratation de 4 % : augmentation de 21%



EN PRATIQUE

- 1 Bidon 600ml /heure en moyenne de boisson énergétique selon temp extérieure , rythme de course

.....

6 bidons / étape jusqu' à 12 si $T^{\circ} > 30^{\circ}$ (dilution)

Pour 1 équipe 9 coureurs :150 bidons /j

par an : 70 000 e BE + barres pour équipe 25



- Eviter la monotonie avec des produits consommés tous les jours
- Eviter les « pics » massifs d'apport glucidique
 - risque digestif
 - hypoglycémie post stimulative ...
- Boisson consommée idéalement à 15 °
- utilisation de bidon isotherme si temp >30°



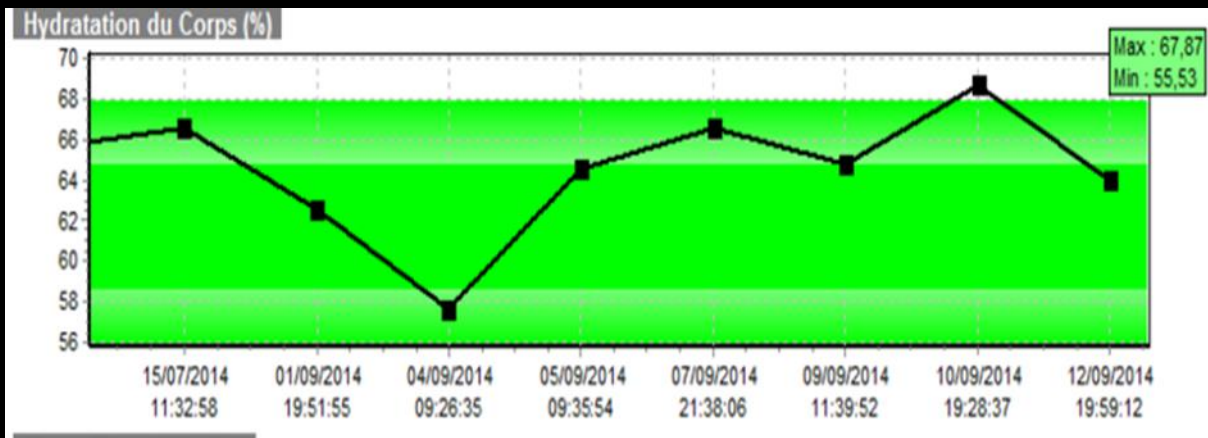
◦ Ice slushy ttes les 15 min
(gargarismes: Buron et al 2013)



associé au pré cooling externe

SURVEILLANCE HYDRATATION SUR LE TERRAIN

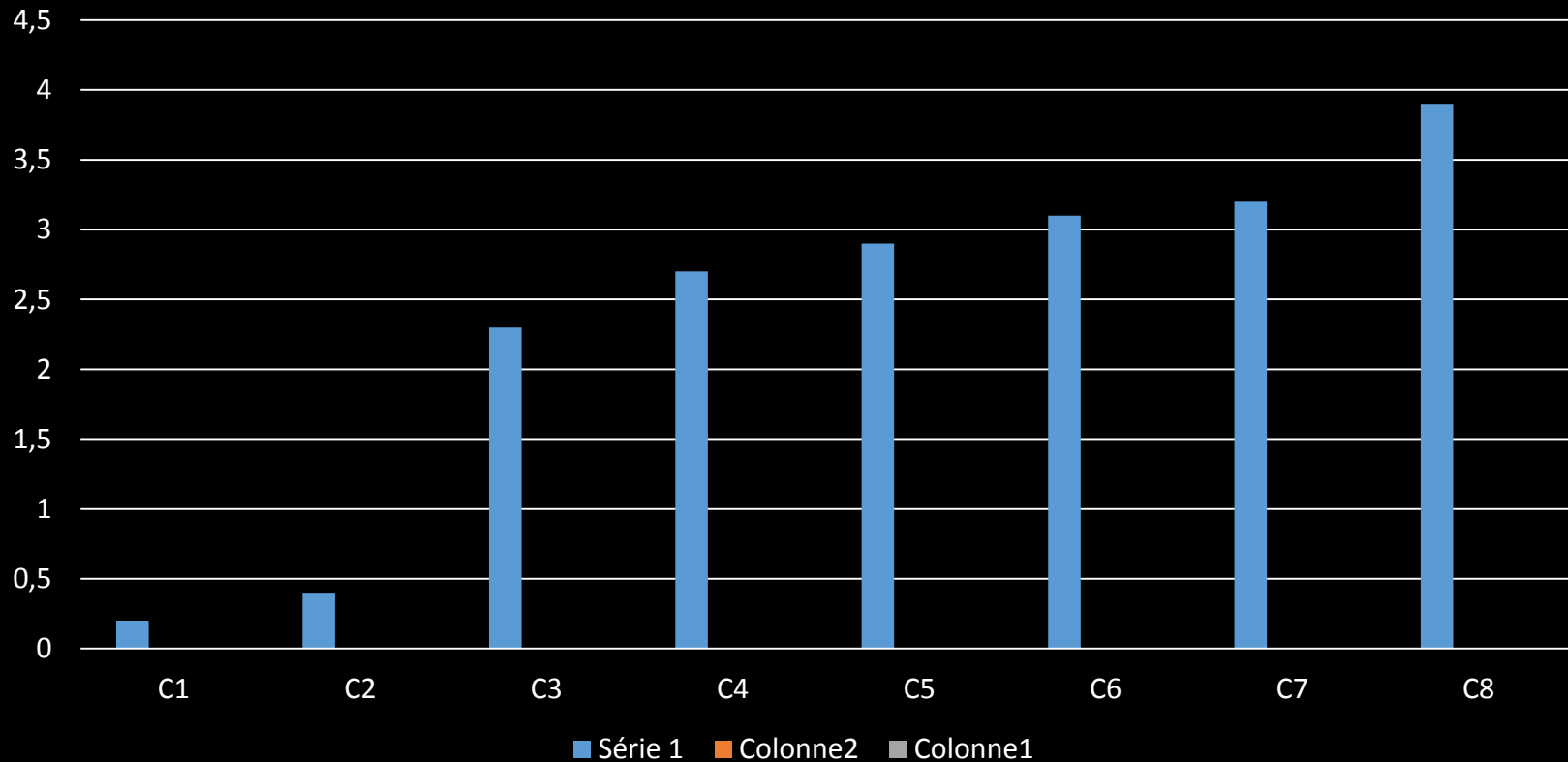
- Pesée le matin à jeun
- Pesée avant et après l'étape
- Bio impédance métrie



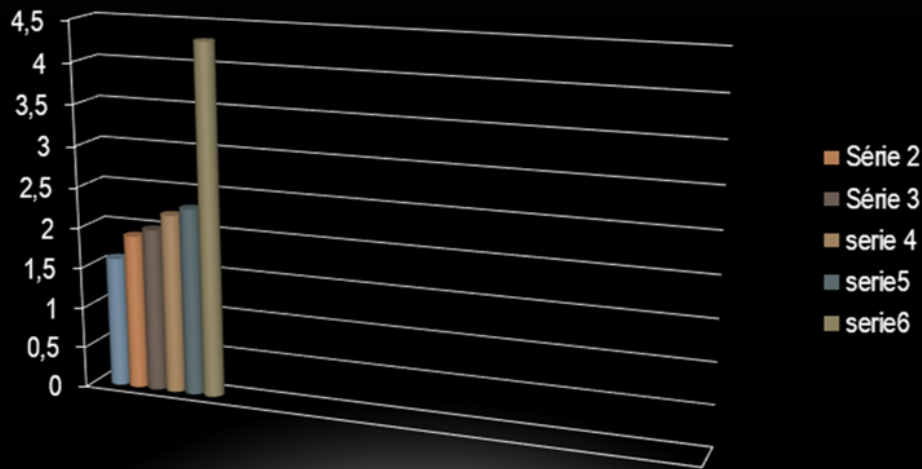
TDF 2015 Etape Rodez Mende TEMP 38°



Perte de poids / poids de départ en %



PERTE DE POIDS ENTRE DEPART ET ARRIVEE ETAPE DAUPHINE 2014 156 KM T ° 35



Sur 20 grands tours :

- pas Hyponatrémie symptomatique mais
- jamais de prise de poids en cours d'étape

TESTS EVENT RIO EDF VTT OCT 2015

Temp 38 °à 42 ° Hygrometrie 60à62 %

- Samedi :entraînement 2h
 - apports 2 à 3 l de BE
 - perte de poids : 1,9 à 3,3 %

- ° Dimanche :Compétition 1 h 20 à 1h 23
 - apports 1,5l à 2l de BE
 - perte de poids : 2,8% à 3,6 % (de1,9 kg à 2,4 Kg)

QUAND ?



- Entre le dernier repas et le départ : BOISSON D'ATTENTE à base de fructose ou BE maltodextrines diluée
- Boisson avec sels minéraux sous forme de citrates $\text{Na}^+ : \text{K}^+; \text{Mag}^{++}$
- En compétition ou Entraînement : B. E. SYSTEMATIQUE +++++
- En Récupération : CHRONOLOGIE +++++



NOTION DE FENETRE METABOLIQUE

- La synthèse du Glycogène est optimale avec:
 - la prise de glucides à IG élevé (glucose ,dextrose ...)
 - le plus tôt possible des l arrêt de l'exercice (0 à 4 h)
 - 100à 120 g de glucides /heure pendant les 4 h qui suivent l'arrêt de l'exercice soit 1 g à 1,5 g CHO /h /kg JEUKENDRUP 2003
 - pas d'effet supplémentaire sur la synthèse du glycogène si sup à 1,5 g CHO /heure /kg
- La glycogénogenèse diminue progressivement au delà des 2 à 4 h post exercice même en présence d'une surcharge en glucides
- PROTEINES :0,2 à 0,5 g/prot /kg/h avec rapport CHO/Prot : 4/1 (IVY 2002)

TIMING PRECIS



- Dès l'arrêt de l'effort : Boisson glucidique (« boisson plaisir »)
Boisson Alcalinisante
Boisson de Récupération (ou Yaourt à boire à l'entraînement)

Fruits secs
BCAA

- Alimentation Solide à la fin de la 1 ère Heure



- Quantité : 1,5 fois la perte de poids : intérêt de la pesée avant et après effort
- Na + : 1,5g/l d'eau en moyenne + apports solides





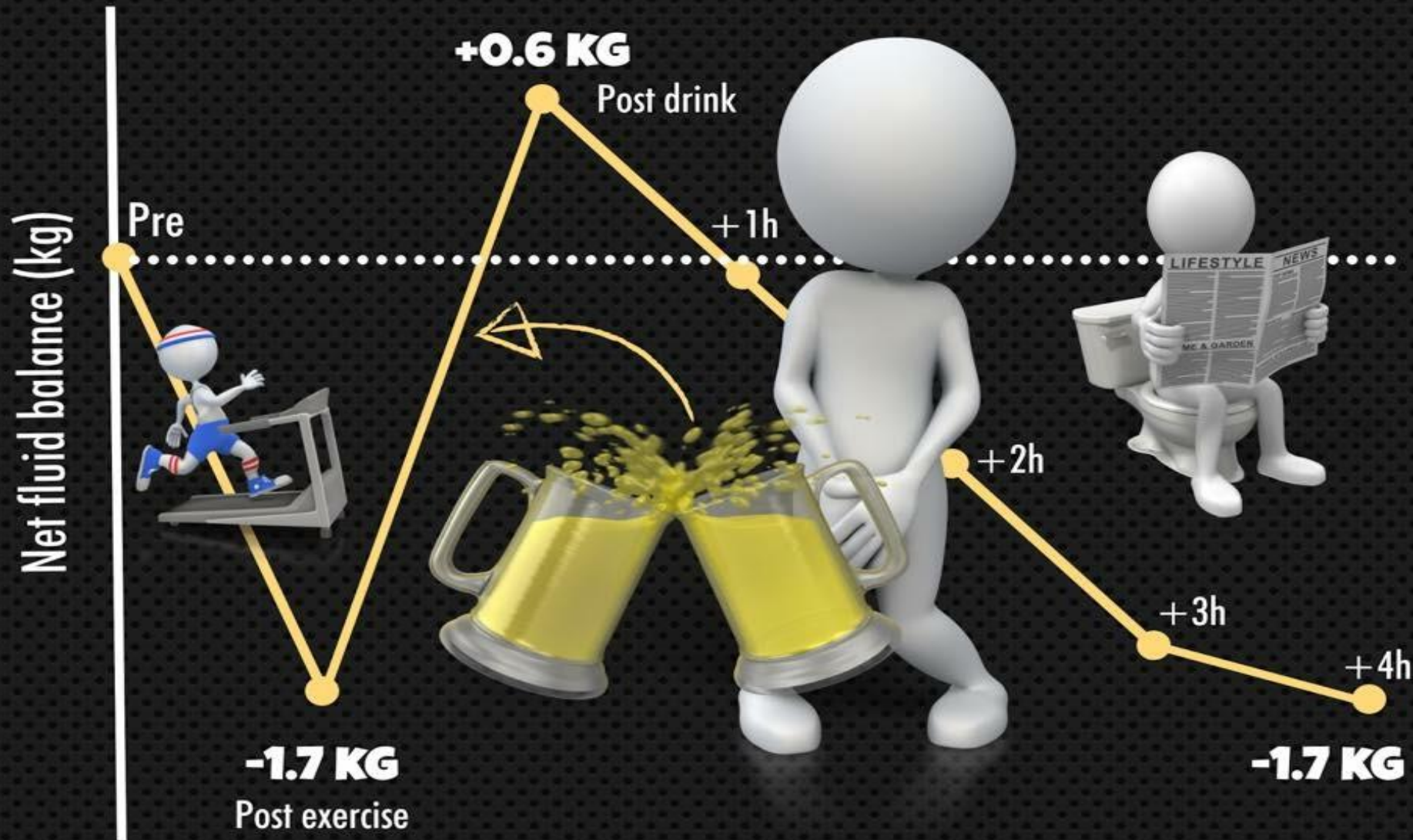
Etude INSEP Sportif Elite 2011

- RESPECT DES RECOMMANDATIONS : 225 athlètes
 - 6 % : 5 fruits et légumes / j
 - 19 % : 3 produits laitiers / j
 - 9 % : 2 à 3 fois poisson / sem
 - 12 % : boisson énergétique à l'entraînement
 - 36 % : boisson énergétique en compétition
 - 30 % : boisson de récupération après la compétition

BEER AND POSTEXERCISE REHYDRATION

Reference: Desbrow et al. IJSNEM 2015

Designed by ©YLM Sport Science



Seven male volunteers exercised until 2% body mass was lost and subsequently drank 150% of body mass loss during exercise of a full strength beer (4.8% ABV) . E.g. 5 pints for a 85kg man

CONCLUSION

- MAILLONS FAIBLES DU CYCLISTE:

- stress oxydatif d'adaptatif à pathologique: 80 % des recrues de l'équipe ne prenant pas de BE systématique ont des marqueurs de SO très élevés

- dysfonctionnement immunitaire (fragilité)

- hyper perméabilité intestinale avec « open window phenomom » : mauvaises rencontres

- protection des tissus nobles :cerveau ,muscle

CAUSES : -statut Nutritionnel :HYDRATATION +++

-Facteurs intrinsèques (phénotype)

-Charge travail adaptée ou non au statut du cycliste



CONCLUSION

- “La connaissance est une navigation dans un océan d’incertitudes à travers des archipels de certitude”

E MORIN

