



# Alimentation et randonnée

Jean-Michel Bourdarias  
Diététicien-Nutritionniste  
29 mars 2019

## Sommaire

- ▶ Quelques prérequis en diététique et nutrition
- ▶ Quelques points sur la physiologie de l'effort en randonnée
- ▶ Les repas qui précèdent la randonnée
- ▶ Pendant la randonnée, que manger, que boire?
- ▶ La récupération énergétique et micronutritionnelle





Prérequis en diététique et nutrition

Les macronutriments énergétiques

Les micronutriments

## Diététique et nutrition, quelle différence ?



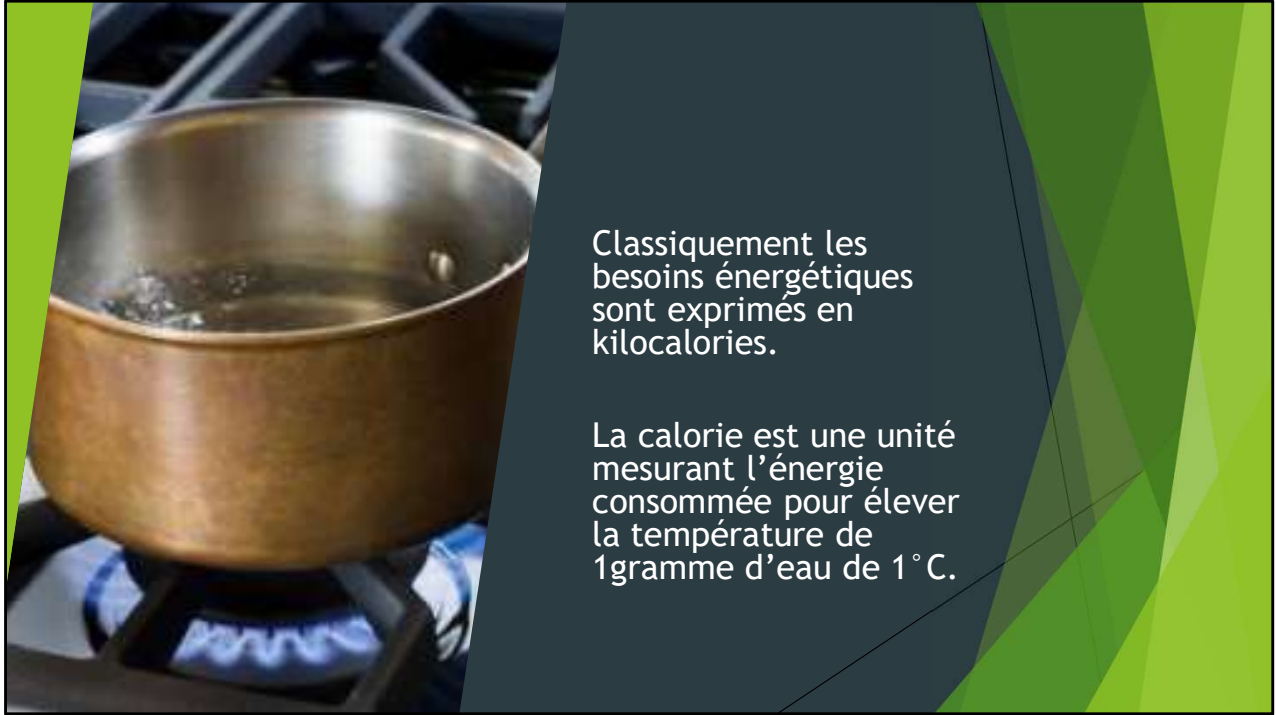
La diététique est une science qui définit en fonction des besoins de chacun (âge, activité, pathologie, grossesse...), les apports alimentaire, afin de préserver voire d'améliorer la santé.



La nutrition est la discipline qui étudie la composition des aliments.



Les deux sont donc complémentaires pour donner des conseils adaptés



Classiquement les besoins énergétiques sont exprimés en kilocalories.

La calorie est une unité mesurant l'énergie consommée pour élever la température de 1gramme d'eau de 1° C.

## Les Macronutriments énergétiques

**PROTIDES**  
(ou protéines)  
1g = 4kcal



**GLUCIDES**  
(sucres)  
1g = 4kcal



**LIPIDES**  
(graisses)  
1g = 9kcal



## Bilan énergétique

### Le bilan énergétique

En fonction des apports et des dépenses énergétiques, 3 solutions :

- Apports > dépenses = stockage de l'énergie sous forme de graisse
- Apports = dépenses = statu-quo, le poids stagne
- Apports < dépenses = utilisation de l'énergie stockée et donc amaigrissement



**Les Micronutriments**

- ▶ Vitamines
- ▶ Minéraux
- ▶ Métaux

« Occupez vous des calories, le reste suivra » Bengt ASTRAND (physiologiste suédois)

Mais c'est sous-estimer 4 facteurs :

- 1) la pauvreté de l'alimentation moderne qui a une faible densité nutritionnelle
- 2) une alimentation trop peu variée
- 3) la chronologie et l'adaptation des apports en fonction de l'activité
- 4) les capacités d'assimilation personnelles de chacun



## Les micronutriments sont indispensables

### MINÉRAUX :

- Calcium (1200mg)
- Fer (16mg)
- Magnésium (370mg)
- Phosphore
- Zinc
- Cuivre
- ...



### VITAMINES :

- Que l'on trouve dans les graisses : A, D (5µg), E
- Que l'on trouve dans les fruits et légumes et céréales : groupe des vitamines B, C (110mg)
- ...



Tous ces éléments sont nécessaires pour un fonctionnement optimal c'est-à-dire au mieux des possibilités de chacun:

Assurer le maintien osseux et la contractibilité musculaire : calcium

Assurer un bon taux de globules rouges : le fer

Assurer l'énergie et la décontraction musculaire : le magnésium

Assurer un bon statut osseux : le phosphore

Assurer un bon maintien du système immunitaire : le zinc et le cuivre

Assurer un bon métabolisme glucidique : le chrome

Les vitamines ont des rôles très variés.

La vitamine D est sûrement la plus importante car outre le rôle important qu'elle joue dans la minéralisation osseuse, elle active la fonction immunitaire

→ se faire dépister à l'automne (prise de sang) pour ne pas avoir de risque de carence.



## Les fibres

L'alimentation quotidienne doit en apporter environ 25 à 30g

Il y a des fibres solubles et fermentescibles et les autres qui « gonflent » grâce à l'eau.

Les fibres jouent un rôle déterminant dans la prévention de la constipation mais également de la satiété.



## Le concept des Poupées Russes - D. Riché, Dr Chos

L'aliment peut être vu de la même manière, qu'une poupée russe, c'est-à-dire que l'aliment doit être pris dans sa globalité et à différents niveaux

## L'aliment est une poupée russe

Micronutrition, Sport Et Santé, Denis Riché, De Boeck, 2008



Le concept des poupées russes introduit une vision globale et synthétique des 4 niveaux de relation entre l'aliment et la santé:

- Énergétique → la face émergée de l'iceberg alimentaire, celle que tout le monde connaît. Les Kcal.
  - Fonctionnel et métabolique → les éléments chimiques apportés par les aliments ont une incidence directe sur la fonction cellulaire et sur les métabolisme, ex. des oméga 3
  - Modulation des gènes → aspect qui s'exprime de manière spectaculaire dans les allergies alimentaires
  - Facilitateur ou perturbateur de la flore intestinale → la nature même des aliments a un rôle prépondérant sur celle-ci et va agir à tous les niveau de l'intestin
- Les aliments délivrent de nombreux élément dénués de valeur énergétiques mais qui ont une action fondamentale dans certains processus de la machinerie cellulaire, or la ration doit être organisée pour répondre à ces différents critères.



Besoin énergétique

Physiologie de l'effort

## La dépense énergétique du sédentaire

1800 kcal



2000 kcal



On définit par sédentaire une personne qui n'a pas d'activité physique.



## La dépense énergétique du randonneur

Des difficultés à l'évaluer pour plusieurs raisons, des facteurs exogènes :

- Dénivelé,
- Température,
- Nature du terrain
- Distance
- Poids du sac...

Des facteurs endogènes :

- Âge des randonneurs,
- Leur sexe,
- Leur niveau d'entraînement

Il y a un consensus autour des 400 à 500 Kcal/heure d'effort !

→ il faut donc que l'alimentation couvre cette dépense

Elle est très variable et doit être adaptée à la durée de randonnée, à sa difficulté et aux contraintes climatiques.

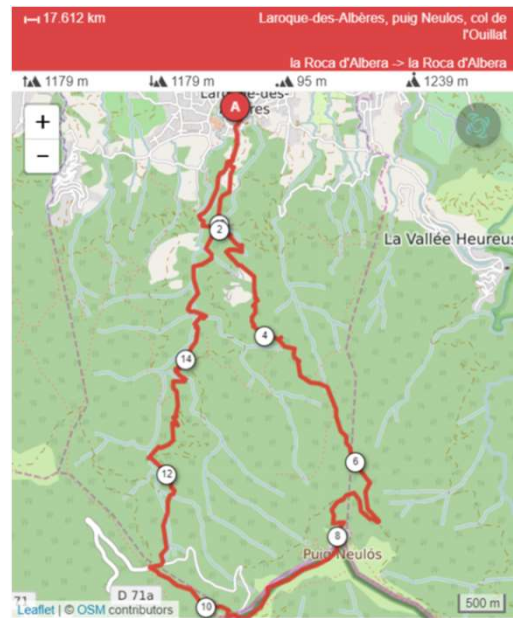
## L'exemple du Néoulous

Quelques chiffres :

- ▶ 1200 m de D+ pour 18km
- ▶ 3h15 environ d'ascension
- ▶ 3h environ de descente

Le besoin énergétique est donc de  
 $6h15 \times 500 \text{ kcal} = 3125 \text{ kcal} !$

<http://randonnees-pyrenees-orientales.e-monsite.com/pages/pyrenees-orientales/alberes/le-pic-de-neulos.html>

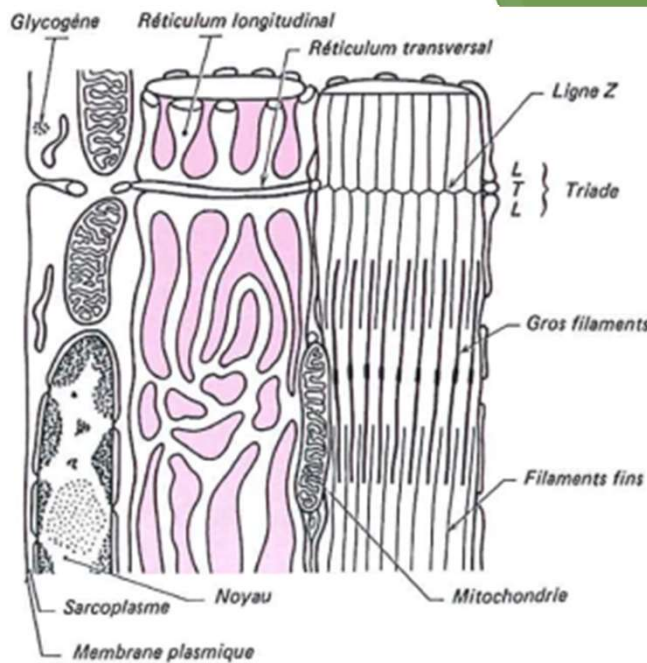


Ce qu'il faut retenir, c'est que l'alimentation en rando doit être suffisamment énergétique pour soutenir l'activité sans générer de fatigue énergétique. Ici j'ai majoré la dépense énergétique moyenne car il y a un dénivelé important et une descente impliquant des efforts excentriques importants. Sur du plat 400kcal pour 4km/h est une dépense cohérente.

## Un peu de physiologie de l'effort

La contraction musculaire est obtenue grâce à :

- De l'énergie, l'ATP issue de :
  - Du glycogène musculaire,
  - Des graisses via les mitochondries,
- Des minéraux : calcium, magnésium

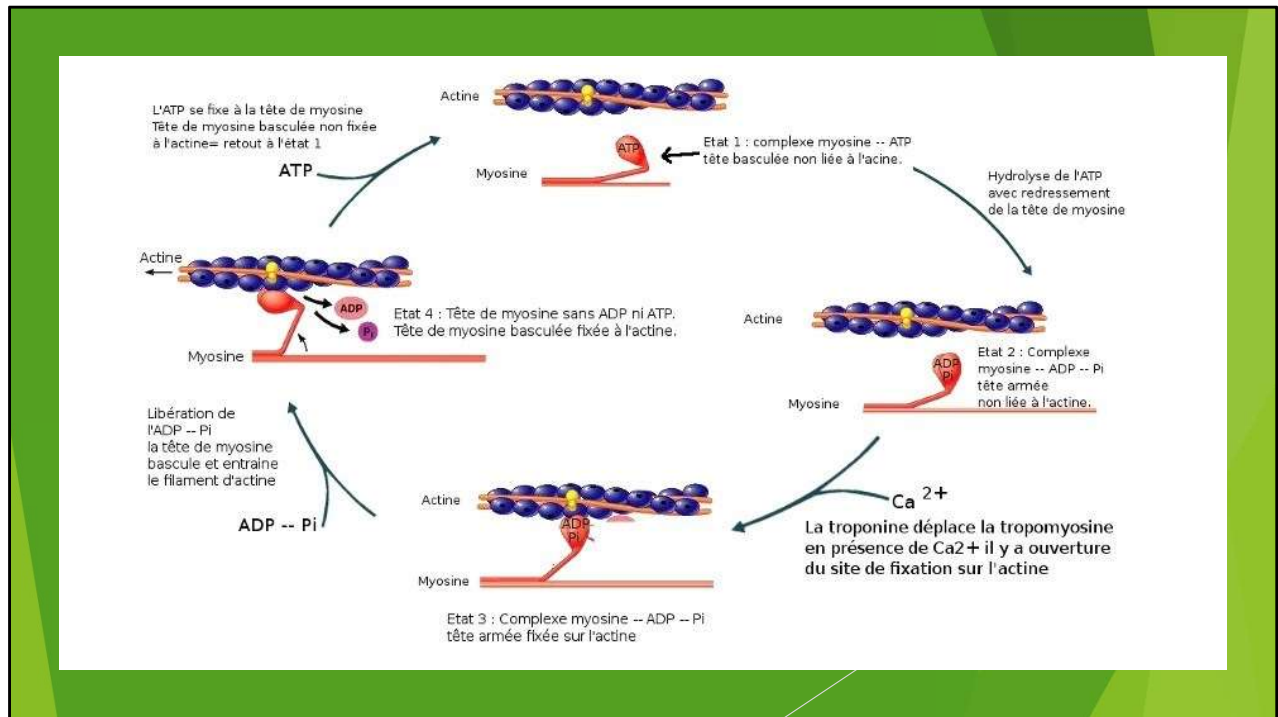


Glycogène = super du muscle → directement dans le muscle

Lipide = diesel du muscle → mitochondrie

Un peu de biochimie:

Les muscles dégradent de l'ATP régénéré par la créatine phosphate, et utilisent diverses sources pour produire cet ATP : glycogène musculaire, glucose sanguin, triglycérides et acides gras. En phase de repos l'ATP est stocké; en phase de contraction, il est utilisé. Cet ATP sert à faire pivoter les têtes de myosine le long des filaments fins d'actine. Voir diapo suivant.



The background of the slide is a white rectangle with a black border. On the left and right sides, there are abstract, overlapping geometric shapes in various shades of green, ranging from light lime to dark forest green. These shapes create a sense of depth and movement.

# Alimentation et randonnée

Avant, pendant, après

## Que manger avant une randonnée ?

Les repas de la veille devront apporter de l'énergie et garantir le confort digestif:

- Ils devront comporter des féculents le midi et le soir une portion normale
- Ils devront être digestes, éviter donc cassoulet et autres plats lourds à la digestion
- Limiter le risque digestif en évitant notamment les crucifères (choux, brocolis etc...)
- Manger en quantité raisonnable, le mieux est le principe du plat unique et donc que l'assiette contienne viande, ou poisson ou œuf, féculents et légumes
- Éviter les plats trop riches en viande ou en certains fromage qui sont acidifiants (côte de bœuf, pâtes carbonara)
- Éviter la consommation excessive d'alcool → déshydratation

Exp : courgettes, pâtes et volaille, que l'on pourra accompagner d'un morceau de fromage, de pain et d'un fruit cuit en dessert





The diagram illustrates a metabolic pathway. On the left is a red liver. An arrow points to a yellow insulin pump. A second arrow points to a human head in profile with a glowing yellow brain, indicating energy use.

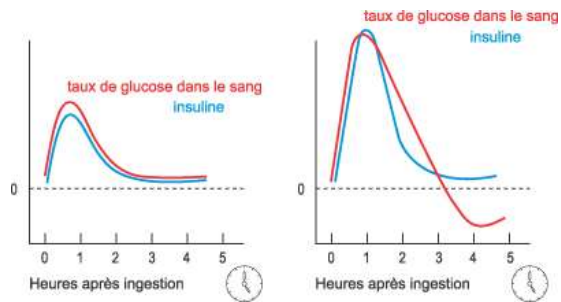
## Le dernier repas, ou le casse-tête du petit déjeuner...

1) Il doit apporter suffisamment d'énergie → apports en glucides suffisant pour le cerveau

Compenser le glycogène hépatique utilisé pendant la nuit car cerveau a besoin de 4g par heure

## ...le petit déjeuner...

2) Il ne doit pas provoquer d'hypoglycémie réactive



→ L'apport de protéines limite ce problème

## ...le petit déjeuner.

3) Il doit être digéré dans les 2h30 à 3h00 avant le début de la marche



Produits gras : viennoiseries, brioche...

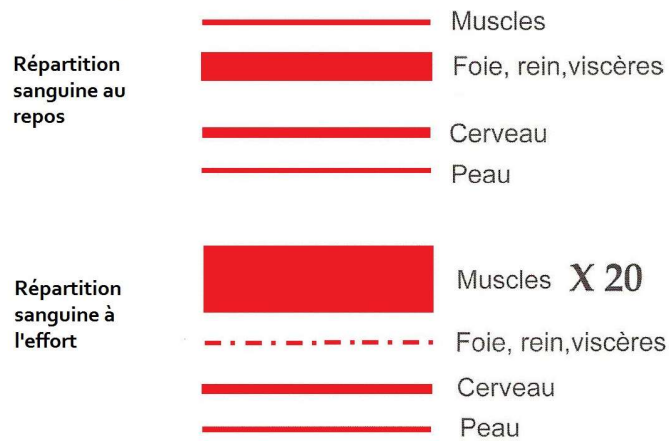
Protéines non digestes : viandes, lait (lactose)...

Fibres : fruits et légumes crus, céréales complètes, selon tolérance :  
pain blanc frais

Selon tolérance les boissons trop concentrées en sucre comme les jus  
de fruits, sodas...

## Alimentation et randonnée, Garantir le confort digestif :

### Adaptations circulatoires à l'effort



Plus l'intensité de l'effort augmente, plus le sang va vers les muscles et délaisse l'intestin. D'où l'intérêt d'avoir digéré avant le début de la marche car sinon la digestion peut être fortement altérée et les aliments consommés non assimilés/assimilables

## Composition du dernier repas

### Petit déjeuner « maison »

- Boisson chaude : thé ou café léger ou lait de soja
- + biscotte ou gâteau de riz ou de semoule « maison » au lait d'amande, miel et œufs
- + crème soja vanille ou yaourt nature sucré

### Les « gatosports »

- 1 portion
- + boisson chaude au choix
- + un yaourt ou une crème soja



Pour les gatosport il en existe de toutes les marques : décathlon, atlet, punchpower... c'est toujours plus digeste qu'une viennoiserie.



## L'alimentation traditionnelle du randonneur

Traditionnellement :

- Charcuterie, saucisson, jambon de pays...
- Vin ...
- Fromages locaux...

Les conséquences :

- Régurgitations
- Nausées
- Aérophagies ...

La randonnée, outre l'aspect sportif et culturel est à juste titre perçue comme un moment de convivialité. Par conséquent, traditionnellement on y partage des repas qui sont souvent composés de mets particulièrement appréciés de tous  
Le seul problème avec de tels choix alimentaires c'est qu'ils peuvent provoquer des troubles digestifs à la reprise de la marche

Alors que  
doit-on  
emporter !?!?

De l'eau et des boissons énergétiques, des jus de fruits

Des yaourts à boire, du lait aromatisé

Des fruits secs

Des barres de céréales

Des compotes à boire

Du pain d'épices, des biscuits, des gâteaux de riz

Des pâtes de fruits, des pâtes d'amande

Salade de pâtes ou taboulé pour les plus organisés

En hiver l'option thermos d'eau chaude pour du thé ou du café est particulièrement appréciable

→ Ces préparations sont faciles à transporter, et sont de bonne tolérance digestive

## Une astuce pratique et légère de recyclage

Utiliser des  
embouts de  
bouteilles  
plastiques pour  
avoir des sacs  
étanches  
refermables

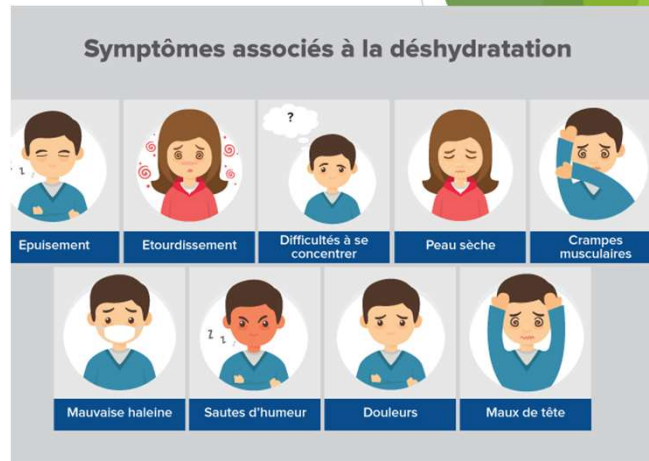


## L'hydratation en randonnée

Quelle quantité faut-il boire ?

- ▶ Apport hydrique « normal » quotidien = 1,5l minimum
  - ▶ Apport majoré à l'effort par :
    - la thermorégulation en rapport avec la température et l'effort : transpiration
    - l'effort respiratoire : la respiration
- À l'effort le besoin hydrique peut être d'environ 0,5 à 0,75l par heure selon la température et l'intensité de l'effort !

**⚠ Le risque est la déshydratation !**

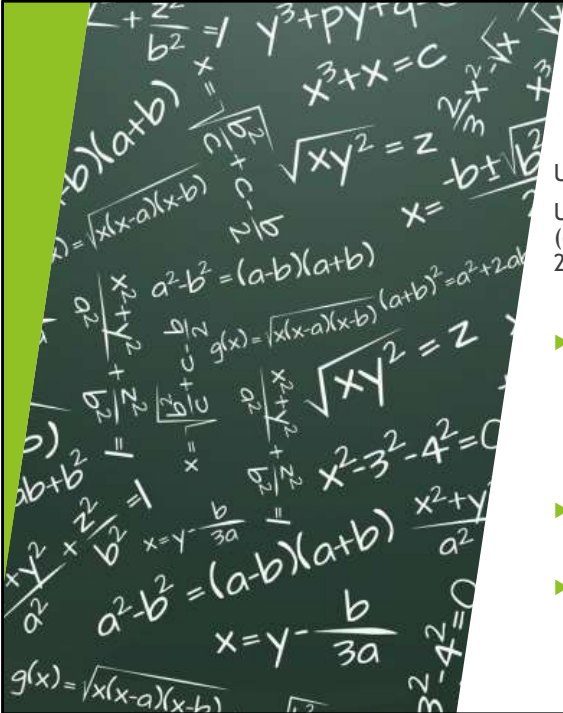


Le mieux pour éviter « sous » comme « sur » hydratation est d'effectuer le test de la pesée, détaillé au diapo suivant.

Il permet de quantifier sa dépense en eau et donc d'évaluer son besoin.

Par temps très chaud, notamment l'été un apport hydrique de 0,5l voire plus, peut sérieusement être nécessaire, mais ce besoin est très variable d'un individu à un autre. D'où la nécessité de l'évaluer plus précisément.

Le risque par temps chaud est le coup de chaleur (ou insolation) !



## Comment évaluer son besoin hydrique ?

Un peu de mathématiques :

Un moyen simple est de se peser **avant/après** une randonnée (en sous-vêtement sec). L'écart de poids doit être inférieur à 2%, au-delà il y a sous hydratation.

- ▶ Exp: Je pèse 70kg et je fais une randonnée de 3 heures par 28°C, j'ai bu 1,5l soit 1,5kg de boisson.  
L'écart de poids après randonnée doit être inférieur à 2% de 70 kg soit 1,4 kg :  $70 \times 2 / 100 = 1,4$
- ▶ Mon poids après la randonnée est de 68kg, donc - 2kg
- ▶  $2 \text{ kg} - 1,4 \text{ kg} = 0,6 \text{ kg} \rightarrow$  pour ma prochaine randonnée de 3h il faut que je boive au moins 0,6l en plus

C'est un exercice facile à faire. Il faut penser à se peser avant et après la rando dans la même tenue et évaluer sa consommation d'eau.

Il serait intéressant de le faire une fois en été et une fois en hiver afin d'ajuster son besoin au mieux.

## Quand boire?



Pour éviter la déshydratation, le plus simple est de boire avant d'avoir soif. La soif est un mauvais indicateur du statut hydrique car:



sa sensibilité diminue avec l'âge



sa sensibilité diminue avec les températures basses



Le mieux est de boire plusieurs fois par heure, toutes les 15 à 20 minutes. Il est plus simple d'éviter la déshydratation que de lutter contre.

Quelques bonnes gorgées toutes les 15 à 20 minutes !  
Plus que des chiffres et des quantités, l'important à retenir est de s'hydrater correctement et régulièrement ! Sans attendre d'avoir soif, car c'est déjà un signe de déshydratation.

## Que faut-il boire pendant une randonnée ?

Les 3 objectifs de l'hydratation à l'effort :

- 1) Compenser les « pertes hydriques qui sont loin d'être anecdotique » induites par la transpiration pendant l'effort et la respiration
- 2) Apporter de l'énergie à l'instant « t » pour soutenir l'activité  
→ Contribuer au besoin énergétique de 4 à 500kcal/h
- 3) Compenser les pertes en différents micro-nutriments :
  - de minéraux, calcium, magnésium, sodium
  - de vitamines du groupe B
  - d'antioxydants, vitamines E et C

Une boisson de l'effort diluée semble être le bon compromis sinon une boisson sucrée avec une pincée de sel



Les boissons de l'effort sont une bonne source d'énergie et d'hydratation. De plus elles apportent des minéraux qu'une boisson faite maison (l'eau sucrée), n'apporte pas.

# Compositions nutritionnelles

Hyposport effort	Pour 100 g	AJR*	Par préparation (1 stick de 30 g dans 200 ml d'eau)	AJR*
Protéides	8 g	-	2,4 g	-
Glucides dont	77,7 g	-	23,3 g	-
> sucres	41,6 g	-	12,5 g	-
Lipides dont	1 g	-	0,3 g	-
> acides gras saturés	0,7 g	-	0,2 g	-
Fibres	traces	-	traces	-
Sodium	1,15 g	-	0,345 g	-
Potassium	0,84 g	-	0,252 g	-
Calcium	0,34 g	43 %	0,1 g	13 %
Magnésium	0,1 g	33 %	0,03 g	10 %
Vitamine B1	0,7 mg	50 %	0,21 mg	15 %
Vitamine E	7,3 mg EI	73 %	2,2 mg EI	22 %
Vitamine C	108 mg	180 %	32 mg	53 %

\*AJR : Apports Journaliers Recommandés de la directive 90/269/CEE

## Overstim hydrixir

DESCRIPTION	UTILISATION	INGRÉDIENTS	ANALYSE NUTR.
Analyse nutritionnelle			
		Pour 100 g *	
Valeur énergétique kcal/kJ		380 kcal / 1600 kJ	
Protéines		< 1 g	
Glucides		93 g	
Lipides		< 1 g	
Vitamine B1		0,90 mg (82%)**	
Vitamine B6		0,45 mg (32%)**	
Vitamine C		50 mg (63%)**	
Sodium		60 mg	
Calcium		200 mg (25%)**	

\* = selon arôme

\*\*AJR = apports journaliers recommandés

Effinov	Pour 100g	Par dose (30g)	AJR* (30g)
Valeur énergétique	369kcal 1567kJ	110kcal (470kJ)	
Protéines	7,1 g	2,1 g	
Glucides	77,3 g	23,2 g	
dont sucres	30,6 g	9,2 g	
dont	46,7 g	14 g	
maltodextrines			
Lipides	1,1 g	0,3 g	
Fibres	0,8 g	0,2 g	
Sodium	1065 mg	320 mg	
Potassium	1027 mg	308 mg	15%
Calcium	402 mg	121 mg	15%
Magnésium	240 mg	72 mg	19%
Zinc	8,3 mg	2,5 mg	25%
Manganèse	1 mg	0,3 mg	15%
Cuivre	0,3 mg	0,15 mg	15%
Sélénium	30 µg	9 µg	15%
Molybdène	25 µg	7,5 µg	15%
Chrome	20 µg	6 µg	15%
Vitamine C	67 mg	20 mg	15%
Vitamine E	10 mg	3 mg	25%
Vitamine B1	1,1 mg	0,33 mg	25%
Vitamine B2	0,7 mg	0,21 mg	30%
Vitamine B3	8 mg	2,4 mg	15%
Vitamine B6	0,7 mg	0,21 mg	15%
BCAA**	3400 mg	1000 mg	
dont			
Leucine	2700 mg	800 mg	
Arginine	432 mg	129 mg	
Glutamine	300 mg	90 mg	

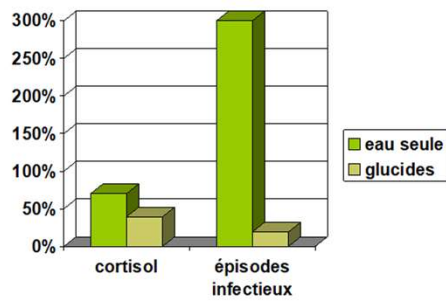
(\*): AJR : Apports Journaliers Recommandés selon la Directive 2008/100/CE

(\*\*) Brain Chain Amino Acids (leucine, valine, isoleucine)

Powerade Informations nutritionnelles pour 100ml	
Valeur énergétique	
Protéines	0g
Glucides	3,9g
Dont sucres	3,9g
Lipides	0g
Dont acides gras saturés	0g
Fibres alimentaires	0g
Sodium	50mg

Coca Cola Information nutritionnelle pour 100 ml	
Valeur énergétique	180 kJ - 42 kcal
Protéines	0g
Glucides	10,6g
Dont sucres	10,6g
Lipides	0g
Dont acides gras saturés	0g
Fibres alimentaires	0g
Sodium	0g

## Boisson de l'effort et immunité



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

Sans apport de glucides à l'effort :

- Augmentation des phénomènes inflammatoires
- Syndrôme de la fenêtre ouverte lié à une baisse d'efficacité du système immunitaire

Source IEDM



## Et après ?

- ▶ Ration de récupération dans la demi-heure qui suit la fin de la randonnée
  - Jus de fruit 20cl
  - + Fruit frais ou fruits secs
  - + Amande, noix, ou noisettes

Pour assurer la récupération énergétique, en minéraux et l'équilibre acido-basique

## Pour une récupération complète

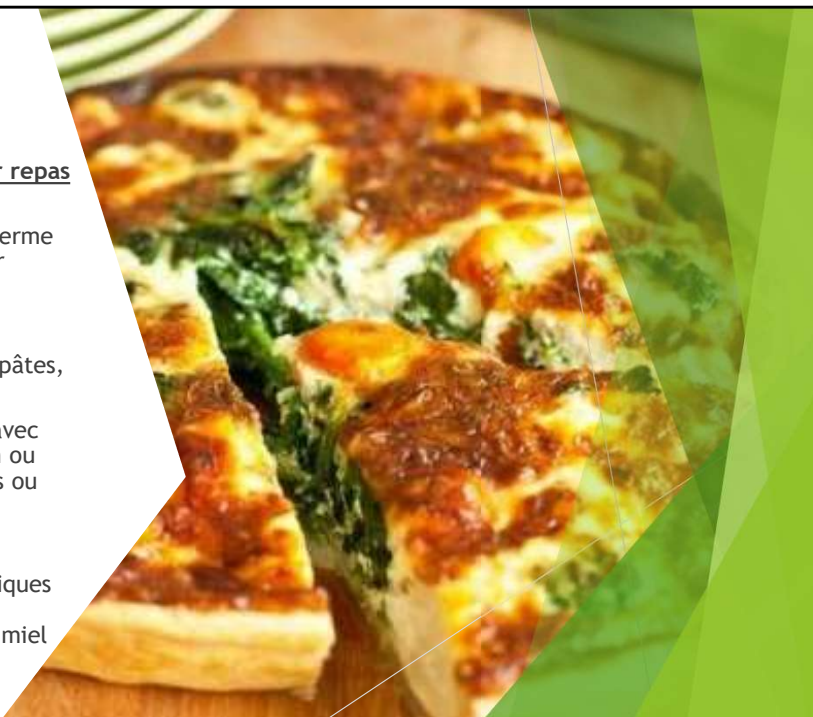
### ► Proposition de composition du 1er repas après une grosse randonnée

Potage ou salade enrichis avec du germe de blé ou de la levure de bière pour refaire le plein de minéraux.

- + tarte salé, ou quiche ou omelette
- + féculents (portion normale), riz ou pâtes, semoule, polenta...
- + Dessert : yaourt ou fromage blanc avec de la confiture ou crème de marron ou purée d'amande + quelques biscuits ou une tranche de pain d'épices.

### Avant le coucher

Pour compléter les apports énergétiques et lutter contre l'acidose : un fruit (pomme, poire) avec une tisane au miel ou un lait de soja aromatisé.



## Pour résumer

5) Mon premier repas après une grosse randonnée est adapté pour :

- Assurer la récupération énergétique
- Assurer la récupération micronutritionnelle

4) Juste après :  
Je consomme une ration de récupération

1) Deux jours avant ou la veille je prépare ma randonnée en consommant des féculents

2) Le jour « J », j'adapte mon petit déjeuner pour qu'il soit :

- Digeste
- Énergétique

3) Pendant la randonnée :

- Je m'hydrate suffisamment
- Mon alimentation solide est digeste et énergétique



Merci pour votre écoute  
et  
bon anniversaire



Jean-Michel Bourdarias  
Diététicien-Nutritionniste  
32, cours Palmarole 66000 Perpignan  
06.25.77.57.25  
[www.jmbourdariasdietnutrition.fr](http://www.jmbourdariasdietnutrition.fr)  
jmb.diet@gmail.com