

# PROTÉINES VÉGÉTALES CHEZ LE SPORTIF

Simone Reber, BSc Diététicienne ASDD  
CAS alimentation du sportif  
Vidysport, Swiss Olympic MC, Lausanne

# CONTENU

- 1) Protéines dans le sport: rôles, synthèse, timing
- 2) Protéines animales vs végétales
- 3) Protéines végétales: exemples et cas pratiques
- 4) Protéines végétales: compléments alimentaires
- 5) Avenir et conclusions
- 6) Questions, discussion



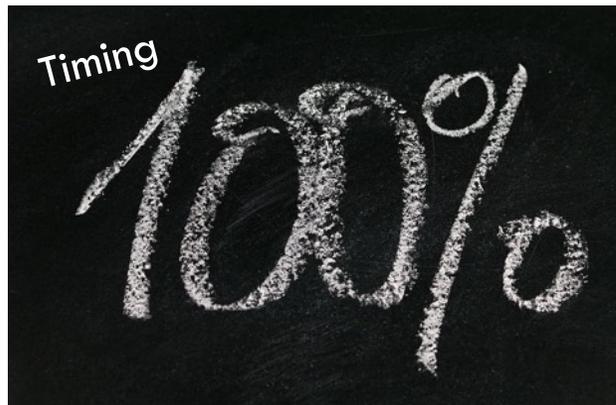
# QUIZ: VRAI OU FAUX ?

- |   | vrai                     | faux                     |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1. Les protéines jouent un rôle important dans la régénération                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Idéalement un-e athlète mange 4-6x/J des protéines                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Les protéines animales et végétales ont des propriétés anaboliques similaires    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Pour synthétiser de la masse musculaire il faut au min. 25g de protéines/portion | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. C'est facile de couvrir les besoins en protéines avec des protéines végétales    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. L'athlète a besoin de poudre de protéines pour être performant-e                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



# 1) PROTÉINES DANS LE SPORT

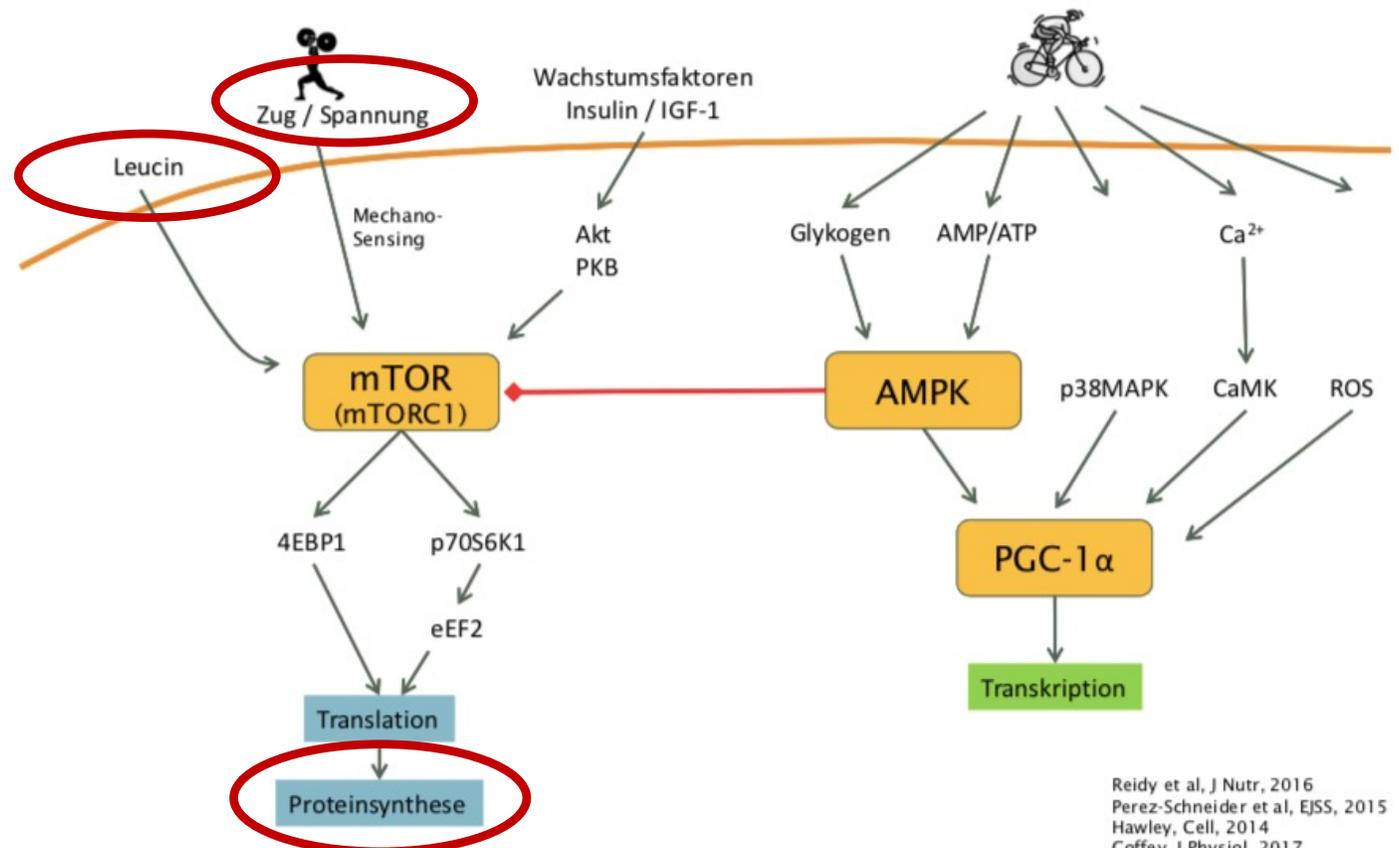
# ALIMENTATION DU SPORTIF: BÉNÉFICES



# PROTÉINES DANS LE SPORT: RÔLES

Prise de masse musculaire:

Signaling Pathways: Essentielles Extrait, vereinfacht



Reidy et al, J Nutr, 2016  
Perez-Schneider et al, EJSS, 2015  
Hawley, Cell, 2014  
Coffey, J Physiol, 2017  
Egan, Cell, 2013

# PROTÉINES DANS LE SPORT: RÔLES

Prise de masse musculaire: énergie, **protéines**, entraînement, patience

Régénération:

Rehydrate

Remplacement des fluides

**4R**

Refuel

Reconstituer les réserves de glucides

**Rebuild**

**Réparation, construction, adaptation (muscles et autres tissus)**

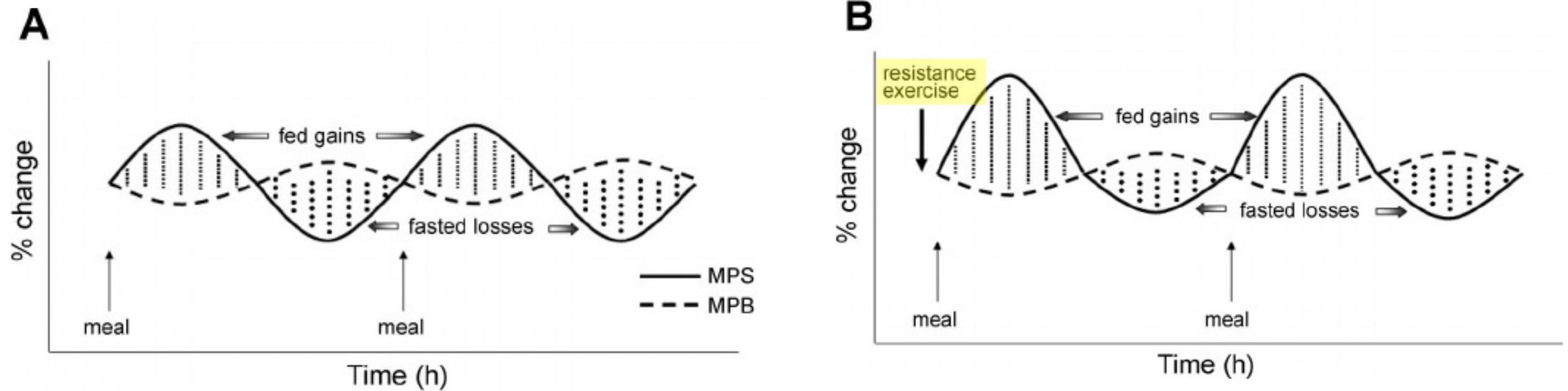
Rest

Repos, sommeil

**Protection de la masse musculaire** en cas de perte de poids

Protéines importantes si l'apport en glucides est réduit (athlètes élite, train low, ...)

# PROTÉINES: SYNTHÈSE ET DÉCOMPOSITION



Burd et al. (2008)

# PROTÉINES: TIMING

Le timing est plus important que la quantité !

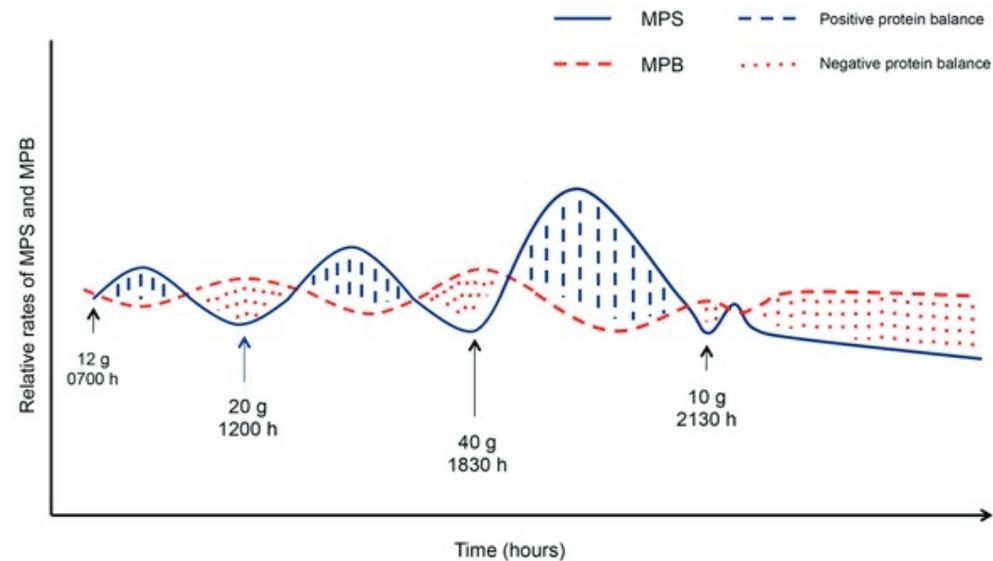
**Table 1 Example Meal Plan for an 80-kg Male Sprinter, Male Long Jumper, or Female Javelin Thrower**

Time	Meal	Foods providing ~30 g of protein in highlighted meals during the day
08.00	Breakfast	250-g oatmeal porridge and 200-ml low-fat milk
09.30–11.00	Strength training	Water and/or sports drink/bar/gel
11.00	Recovery meal	300-g Greek yogurt with granola
12.30	Lunch	Omelet of two eggs and cheese, toast/salad
16.00	Dinner	120-g chicken with rice and vegetables
17.00–19.30	Event-specific training	Water and/or sports drink/bar/gel
19.30	Recovery meal	300-g cottage cheese with apple and berries
22.00	Evening meal	100-g tuna in a mixed pasta salad

*Note.* Assuming that a daily protein intake of 1.6 g/kg BM is spread equally between three servings, which equates to a relative per meal protein serving of ~0.4 g/kg BM or ~30 g of protein expressed on an absolute basis. Carbohydrate-rich foods should be added to meet the individual daily energy needs. BM = body mass.

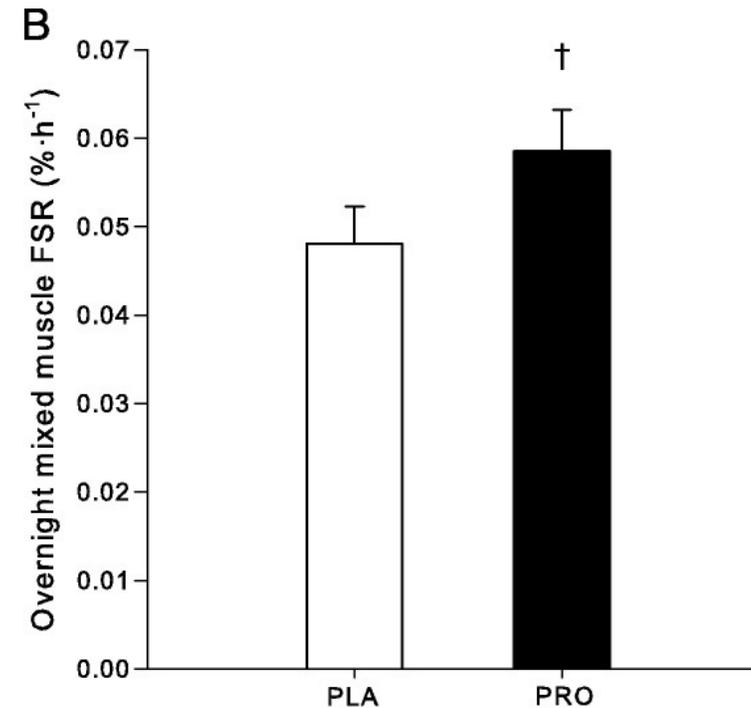
# BED TIME PROTEINS

**Protein ingestion before sleep improves postexercise overnight recovery.** Res et al. 2012



Oikawa et al. (2019).

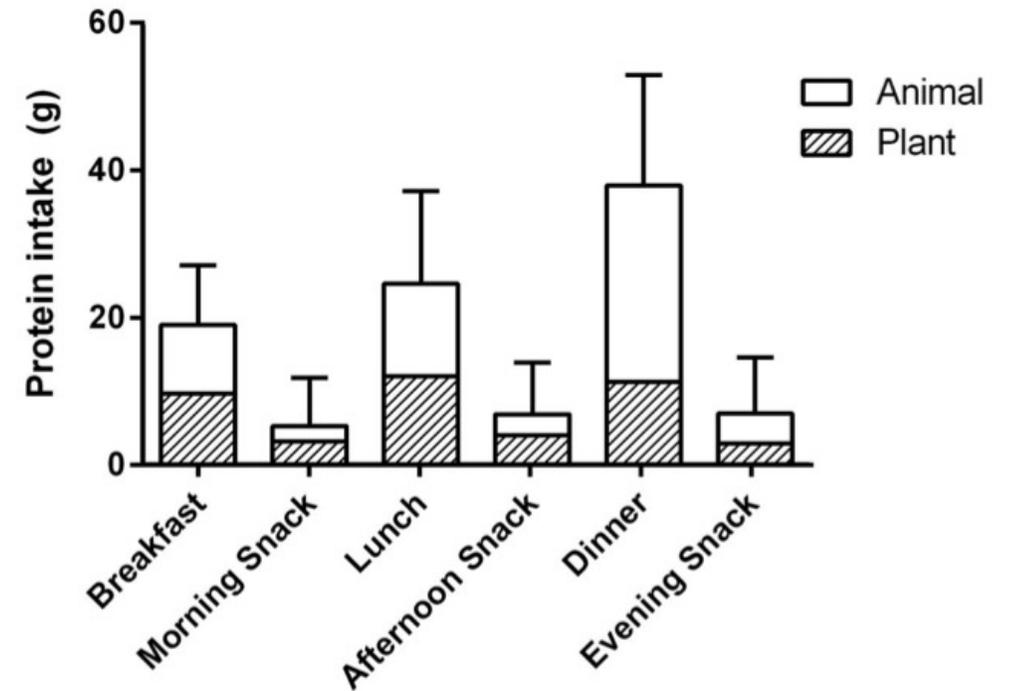
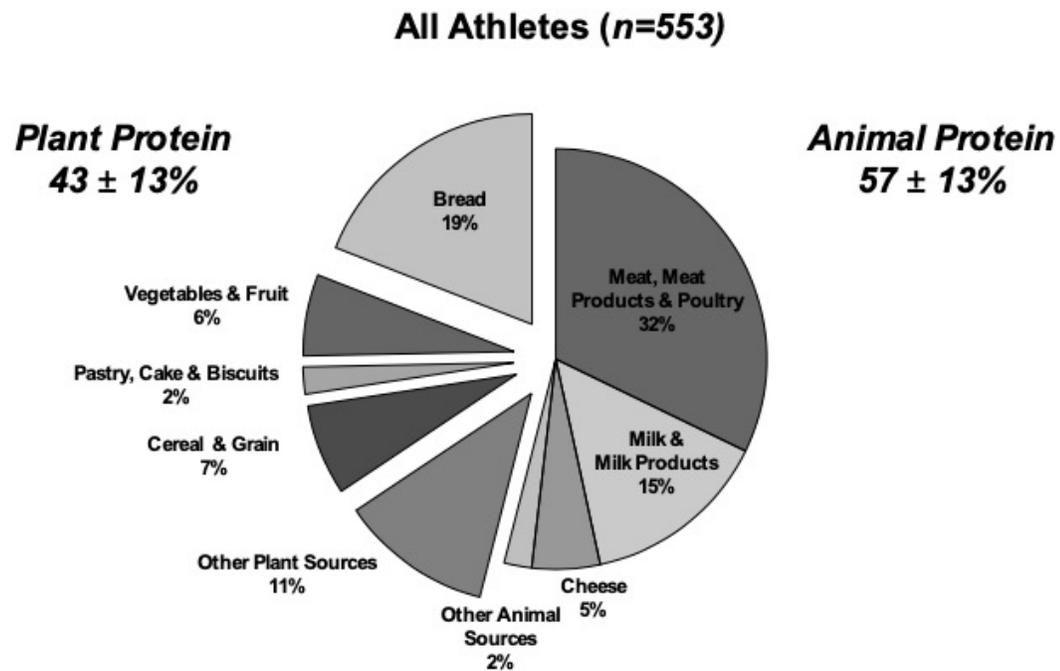
20-21h Resistance exercise  
21h 60g CHO + 20g Whey  
23h30 40g Casein (PLA water only)





## 2) PROTÉINES ANIMALES VS. VÉGÉTALES

# CONSOMMATION DE PROTÉINES CHEZ L'ATHLÈTE



**Figure 2.** Contribution of plant and animal food sources to total daily protein intake in athletes.

**Figure 3.** Distribution and sources of dietary protein intake throughout the day among athletes

# PROTÉINES: BESOINS JOURNALIERS

Non sportif : 0.8 g/kg J (DACH)

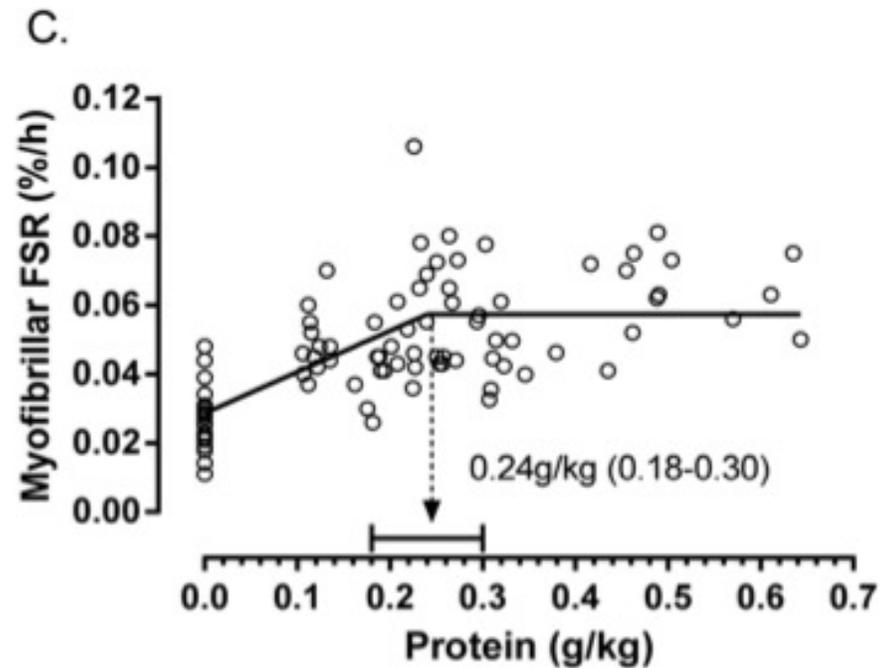
Sportif en fonction du niveau et objectif de l'entraînement: **1.2-2.0g/kg/J**

Rodrigues et al. (2009), Jager et al. (2017)

Sportif en cas de perte de poids: **1.8-2.7g/kg/J** Murphy et al. (2014)

Apport max. : 2.5g/kg/J Kalantar-Zadeh et al (2020)

# PROTÉINES: BESOINS PAR REPAS



0.3g/kg = 20 - 25g /repas

Protéines végétales: plus  
(détails plus tard)

Moore et al. (2015)

# The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant- versus Animal-Based Protein Consumption<sup>1</sup>

Stephan van Vliet,<sup>2,3</sup> Nicholas A Burd,<sup>2,3</sup> and Luc JC van Loon<sup>3\*</sup>

«Les éventuelles propriétés anaboliques inférieures des sources de protéines d'origine végétale peuvent être attribuées à :

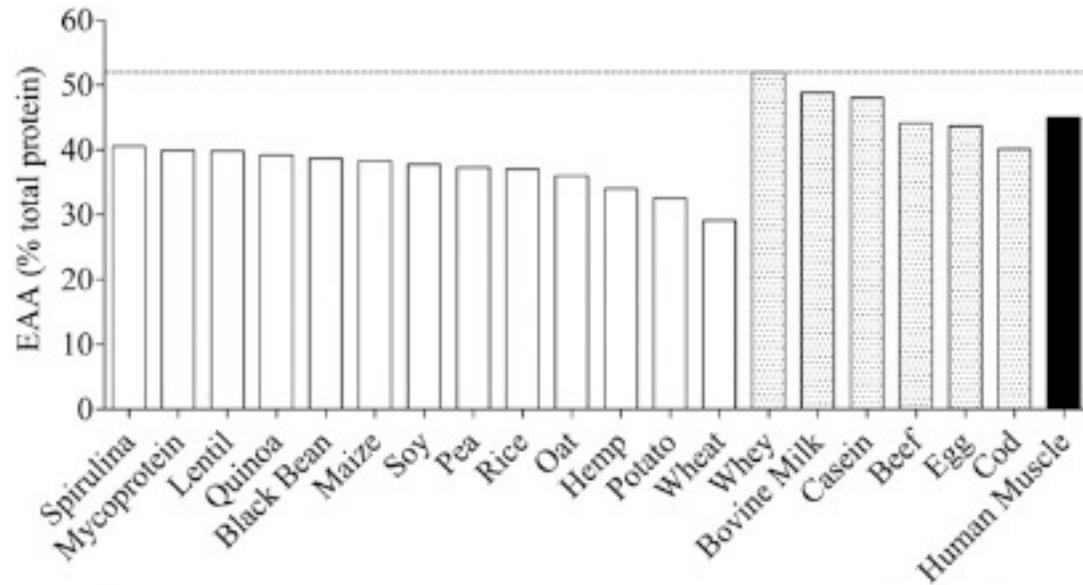
- une **digestibilité** plus faible,
- une **extraction splanchnique** plus importante (protéines «utilisés» par l'intestin + foie eux-mêmes)
- le manque relatif d'acides **aminés essentiels** spécifiques dans les protéines d'origine végétale
- faible teneur en **leucine**».

# PROTÉINE: VALEUR BIOLOGIQUE

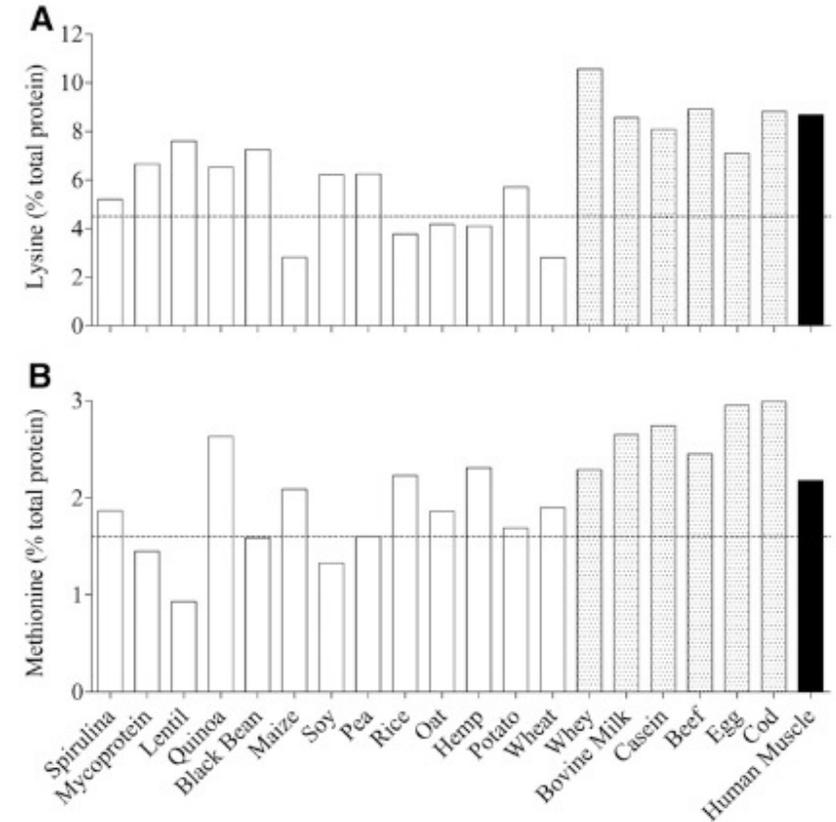
**Valeur biologique:** l'efficacité avec laquelle les protéines alimentaires peuvent être converties en protéines corporelles



# CONCENTRATIONS AAE

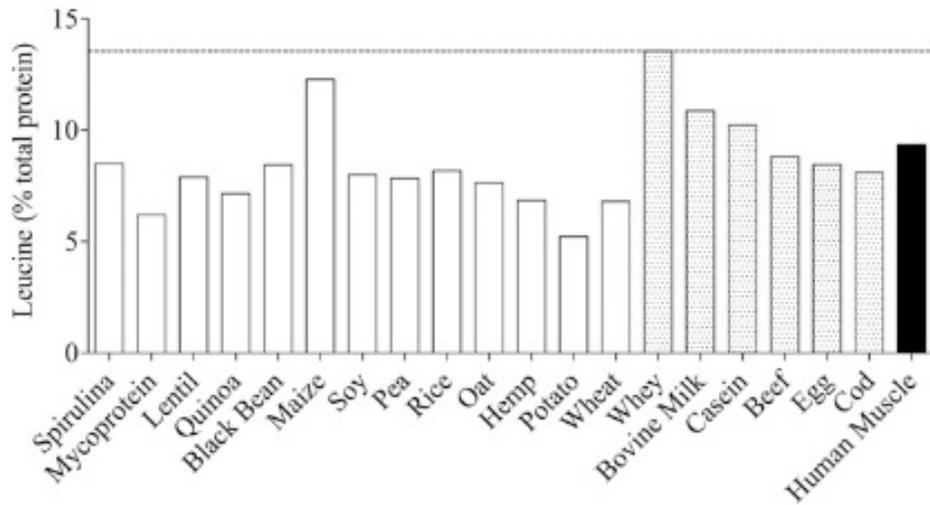


**FIGURE 1** EAA concentrations of various protein sources. Differentiation is made between plant- and animal-based protein sources. Human muscle is provided as a reference standard. The dashed line represents the EAA concentration in whey protein. This line provides a comparison of the protein source most abundant in EAAs (i.e., whey) with various other protein sources. EAA, essential amino acid.



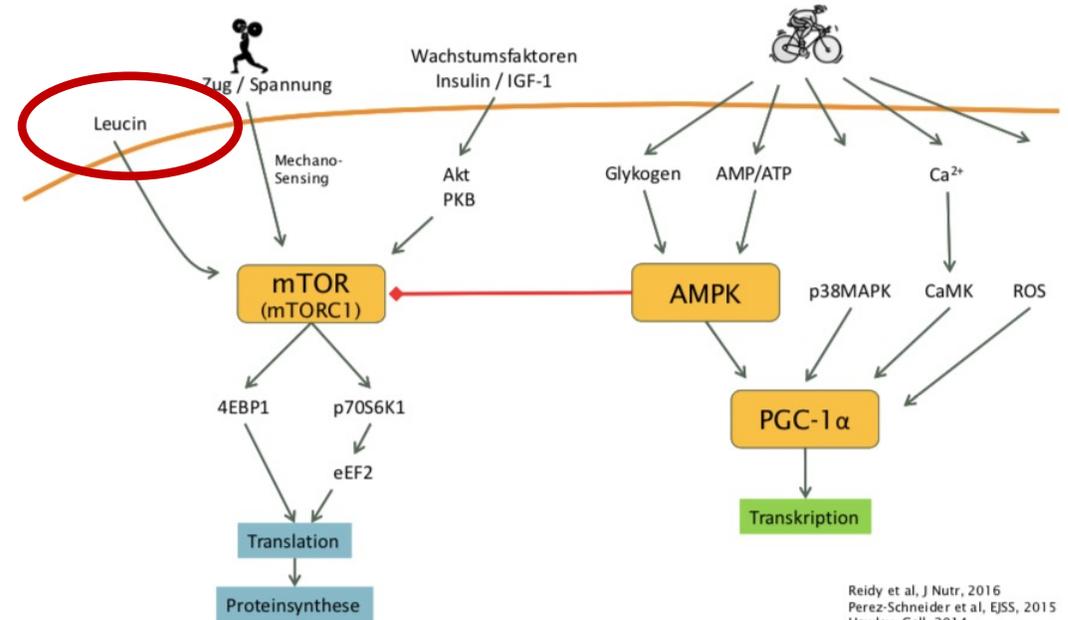
**FIGURE 2** Lysine (A) and methionine (B) concentrations of various protein sources. Differentiation is made between plant- and animal-based protein sources. Human muscle is provided as a reference standard. The dashed lines represent recommendations for a minimal intake by WHO/FAO/UNU (46) guidelines. Protein sources with bars below the dashed line are considered lower than the WHO/FAO/UNU (46) requirements of the specific amino acid. WHO/FAO/UNU, World Health Organization/Food and Agriculture Organization of the United Nations/United Nations University.

# LEUCINE ET SPORT



**FIGURE 3** Leucine concentrations of various protein sources. Differentiation is made between plant- and animal-based protein sources. Human muscle is provided as a reference standard. The dashed line provides a comparison of the protein source most abundant in leucine (i.e., whey) with the various other protein sources.

## Signaling Pathways: Essentielles Extrait, vereinfacht



Reidy et al, J Nutr, 2016  
 Perez-Schneider et al, EJSS, 2015  
 Hawley, Cell, 2014  
 Coffey, J Physiol, 2017  
 Egan, Cell, 2013

Pas de «dose response»  
 Leucine en trop est oxydée

# COMMENT «OPTIMISER» LES PROTÉINES VÉGÉTALES

- I. Manger des plus grandes quantités
- II. Combinaisons
- III. Enrichir les protéines végétales avec les AAE (leucine, méthionine, lysine)

# I) PLUS GRANDES QUANTITÉS

Pour atteindre 2.7g leucine / 10.9  
AAE il faut:

20 g de protéine de maïs (pur)  
≅ 31 g poudre de protéine de maïs

38 g de protéine de pois (pur)  
≅ 48 g poudre de protéine de pois

Gorissen et al. (2018)

**Table 2** Representative amount of protein

	Matched for leucine		Matched for $\Sigma$ EAA	
	Amount of protein (g)	Amount of raw material (g)	Amount of protein (g)	Amount of raw material (g)
Oat	47	73	51	79
Lupin	52	86	50	83
Wheat	45	55	49	60
Hemp	54	105	48	93
Microalgae	48	69	48	69
Soy	40	55	40	55
Brown rice	37	47	39	49
Pea	38	48	37	46
Corn	20	31	34	52
Potato	33	41	30	37
Whey	25	32	25	32
Milk	31	39	28	36
Caseinate	30	35	28	33
Casein	34	47	32	44
Egg	39	77	34	66

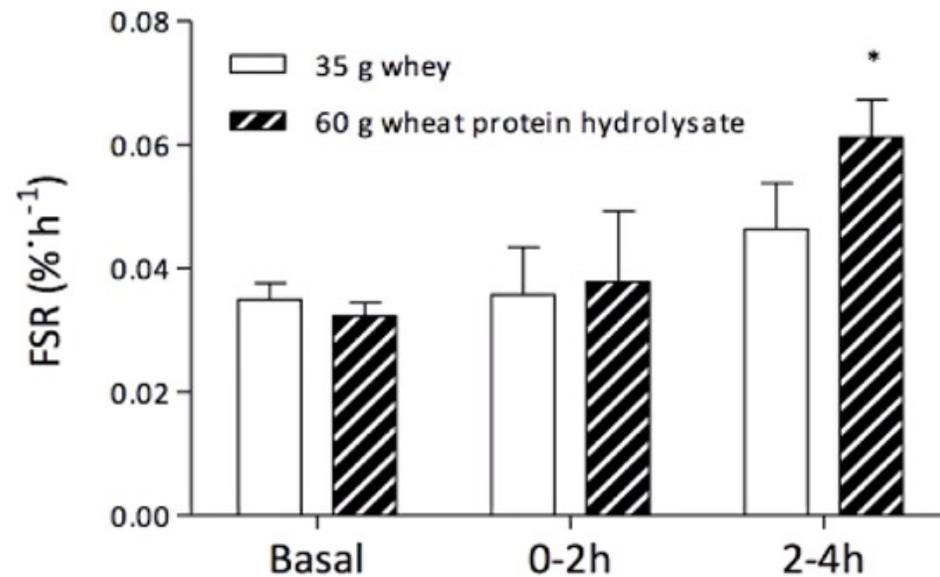
Amount of a certain protein source that needs to be consumed to provide 2.7 g leucine or 10.9 g essential amino acids (i.e., the same amount of leucine or essential amino acids ingested when consuming 25 g whey protein)

$\Sigma$ EAA sum of all essential amino acids

# I) PLUS GRANDES QUANTITÉS

**Soja:** 40g au lieu de 20g ne fait pas plus d'effet (Yang et al. 2012)

**Blé:** 60g protéines de blé hydrolysé vs 35g Whey (Gorissen et al. 2016)



# I) PLUS GRANDES QUANTITÉS

**TABLE 4** Amount of dietary protein to, theoretically, maximize postprandial MPS<sup>1</sup>

Source	Leucine, % total protein	Representative amount of protein to be ingested per meal for ~3 g leucine, g	Representative amount of the food source to be ingested per meal, g
Plant sources			
Maize	12.3	25	264
Spirulina	8.5	36	63
Black bean	8.4	36	167
Rice	8.2	37	500
Soy	8.0	38	104
Lentil	7.9	39	150
Pea	7.8	39	180
Oat	7.7	35	236
Quinoa	7.2	43	302
Hemp	6.9	45	121
Wheat	6.8	45	299
Mycoprotein	6.2	49	447
Potato	5.2	58	2891
Animal sources			
Whey	13.6	23	27
Milk	10.9	28	876
Casein	10.2	30	35
Beef	8.8	35	164
Egg	8.5	36	5 <sup>2</sup>

Van Vleit et al. (2015)

## II) COMBINAISONS

**Mais** ou riz brun (pauvre en lysine) avec soja ou **pois** (pauvre en méthionine)



**Blé** (pauvre en lysine) avec **lentilles** (riche en lysine)





### 3) PROTÉINES VÉGÉTALES

Exemples  
Cas pratiques

# PROTÉINES DE POIS:



## Ingrédients

Eau, protéines de pois 26%, préparations d'épices 20% (huile de colza, jus de citron, MOUTARDE, sel, herbes, zeste de citron, épices), fibres de pois, huile de colza, Vitamin B12.

## ^ Valeurs nutritionnelles

	100 g
Énergie	~ 948 kJ ( 228.4 kcal )
Matières grasses	~ 14.7 g
dont acides gras saturés	~ 1.3 g
Glucides	~ 3 g
donc sucres	~ 0.6 g
Fibres alimentaires	~ 1.6 g
Protéines	~ 19.3 g
Sel	~ 2 g

38 g de protéines de pois  $\cong$  25g protéines whey  
→ 200g planted poulet Gorissen et al. (2018)

# EXEMPLES DE PROTÉINES VÉGÉTALES

- Quorn mycoprotéines, fermentation (ne pas vegan)
- Seitan protéines de blé (gluten)
- Thempeh soja fermenté



DIGESTION ?



# CAS PRATIQUE: ATHLÈTE D'ENDURANCE

**Table 2 Example Meal Plan for a 55-kg Female Long-Distance Runner or Race Walker**

<b>Time</b>	<b>Meal</b>	<b>Foods providing ~20 g of protein in highlighted meals during the day</b>
08.00	Breakfast	200-g Greek yogurt and granola
09.30–11.00	Strength training	Water and/or sports drink/bar/gel
11.00	Recovery meal	500-ml smoothie (yogurt and berries)
12.30	Lunch	Two fried eggs and toast/salad
16.00	Dinner	100-g salmon with potatoes and vegetables
17.00–19.30	Event-specific training	Water and/or sports drink/bar/gel
19.30	Recovery meal	500-ml smoothie with yogurt, fruit, and berries
22.00	Evening meal	Ham and cheese sandwich and 200-ml low-fat milk

*Note.* Assuming that a daily protein intake of  $1.6 \text{ g} \cdot \text{kg BM}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$  is spread equally between three highlighted servings, which equates to a relative per meal protein serving of  $\sim 0.4 \text{ g/kg BM}$  or  $\sim 20 \text{ g}$  of protein expressed on an absolute basis. Carbohydrate-rich foods should be added to meet the individual daily energy needs. BM = body mass.

# ATHLÈTE D'ENDURANCE

## Long-Distance Runner or Race Walker

---

### Foods providing ~20 g of protein in highlighted meals during the day

---

200-g Greek yogurt and granola

Water and/or sports drink/bar/gel

500-ml smoothie (yogurt and berries)

Two fried eggs and toast/salad

100-g salmon with potatoes and vegetables

Water and/or sports drink/bar/gel

500-ml smoothie with yogurt, fruit, and berries

Ham and cheese sandwich and 200-ml low-fat milk

---

Read equally between three highlighted servings, which equates to a relative per meal protein serving. Carbohydrate-rich foods should be added to meet the individual daily energy needs. BM = body mass.

### Alternatives avec protéines végétales

300g yaourt de soja + 30g mélange noix  
dito

500ml avec yaourt et drink de soja

100g quorn

200g tofu

dito

300ml shaker de protéine vegan

70g lentilles, 70g riz, légumes

Witard et. Al (2019)

# PROBLÈMES PROBABLES

Important: il faut remplacer et ne pas seulement enlever les protéines animales

- Grandes quantités / volumes nécessaires
- Satiété rapide, danger de ne pas couvrir les besoins en énergie
- Connaissances nutritionnelles nécessaires
- Organisation surtout si en déplacement, compétition, camp, ...

# CAS PRATIQUE: BODYBUILDER

Homme, 95kg, 1 entraînement de force par jour 6/7

Besoins:  $2\text{g/kg/J} = 190\text{g/J}$

Timing: 6x 30g            si protéines animales ou mixtes  
          6x  $\approx$  40g        si protéines végétales uniquement

# THE GAME CHANGERS 1



## Pseudoscience

- Un seul point de vue  
seul le régime vegan en est la cause (pas l'entraînement, ...)
- «cueillette de cerises»  
choisir une étude qui confirme ce que je veux montrer
- Des études avec peu de participants, dépassées.....  
études avec 11 participants, femmes enceintes, de 1995, ...
- Corrélation  $\neq$  causalité  
Plus il y a des cigognes plus il y a des nouveau nés = corrélation

# THE GAME CHANGERS 2



Avec un régime vegan c'est possible d'être performant

Mais un régime vegan ne rend pas automatiquement meilleur

Rappel: l'alimentation du sportif est très individuelle et on l'adapte en fonction du sport, de la période dans l'année et des objectifs des entraînements.



## 4) COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES

# COMPLÉMENTS PROTÉINES VÉGÉTALES



Quinoa, graines de tournesol, pois et riz



Lupin, tournesol, mélange AA de maïs (L-glutamine, L-thréonine, L-leucine, L-lysine)



Pois, tournesol, chanvre, riz



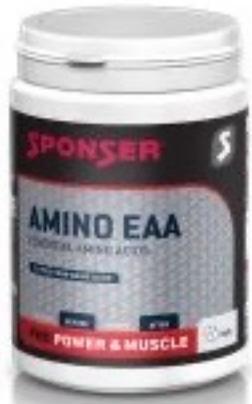
Pois, tournesol, riz, caroube

# COMPLÉMENTS PROTÉINES VÉGÉTALES

Boisson en poudre



Barres



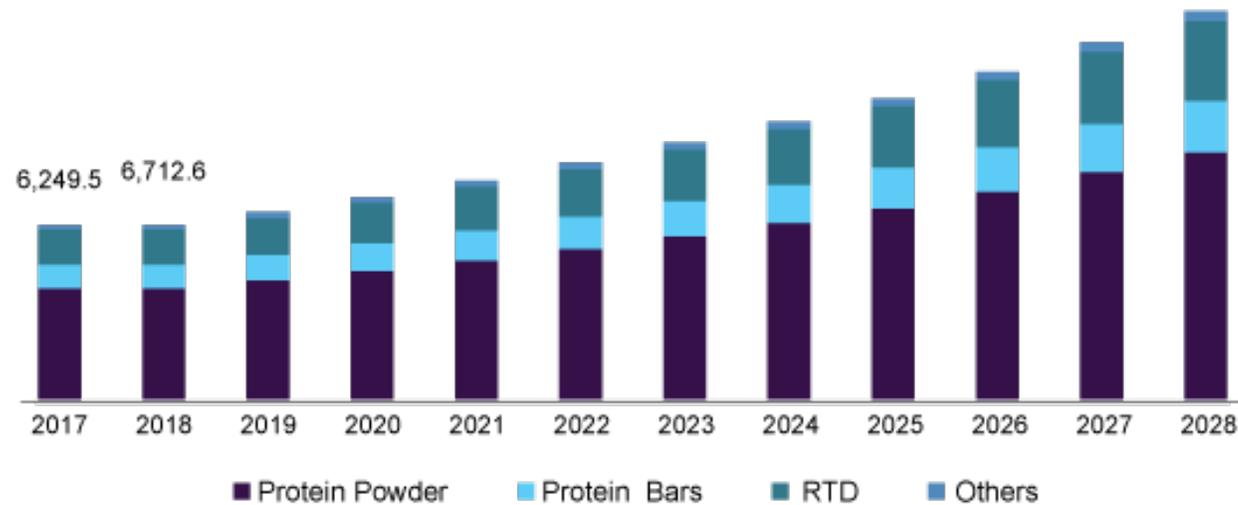
Comprimés



Shot

# COMPLÉMENTS: PROTÉINES

The U.S. protein supplements market size, by product, 2017 - 2028 (USD Million)



Source: [www.grandviewresearch.com](http://www.grandviewresearch.com)

The global protein supplements market size was valued at **USD 18.91 billion in 2020** and is expected to grow at a compound annual growth rate (CAGR) of **8.4%** from 2021 to 2028.

RTD = Ready to drink

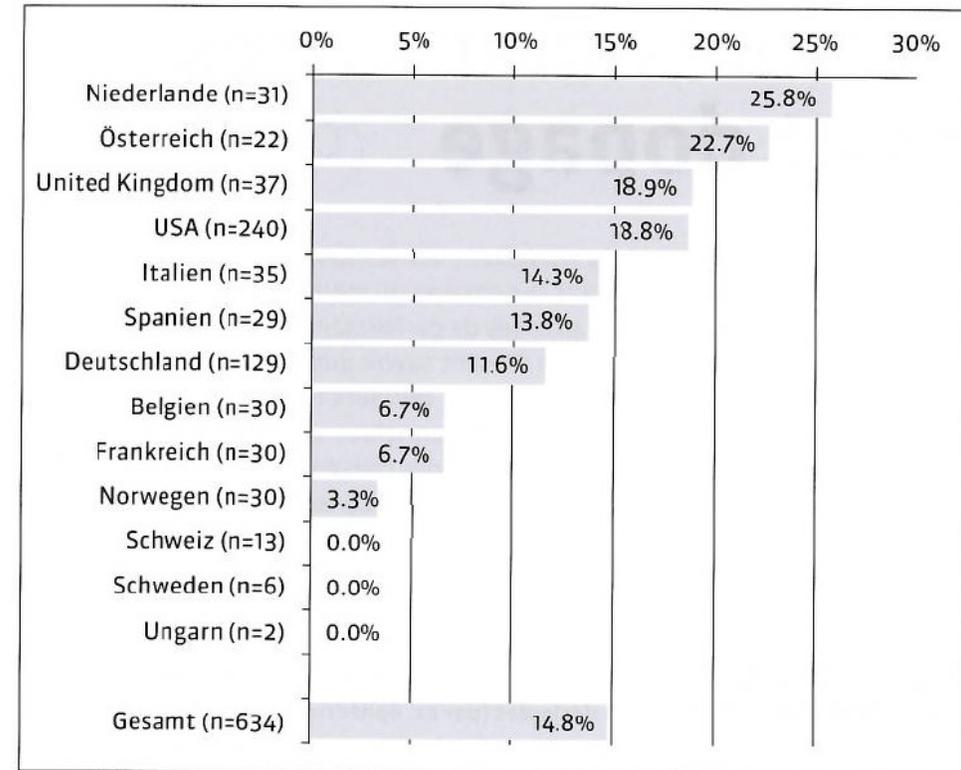
# COMPLÉMENTS ALIMENTAIRES

Souvent pas nécessaire

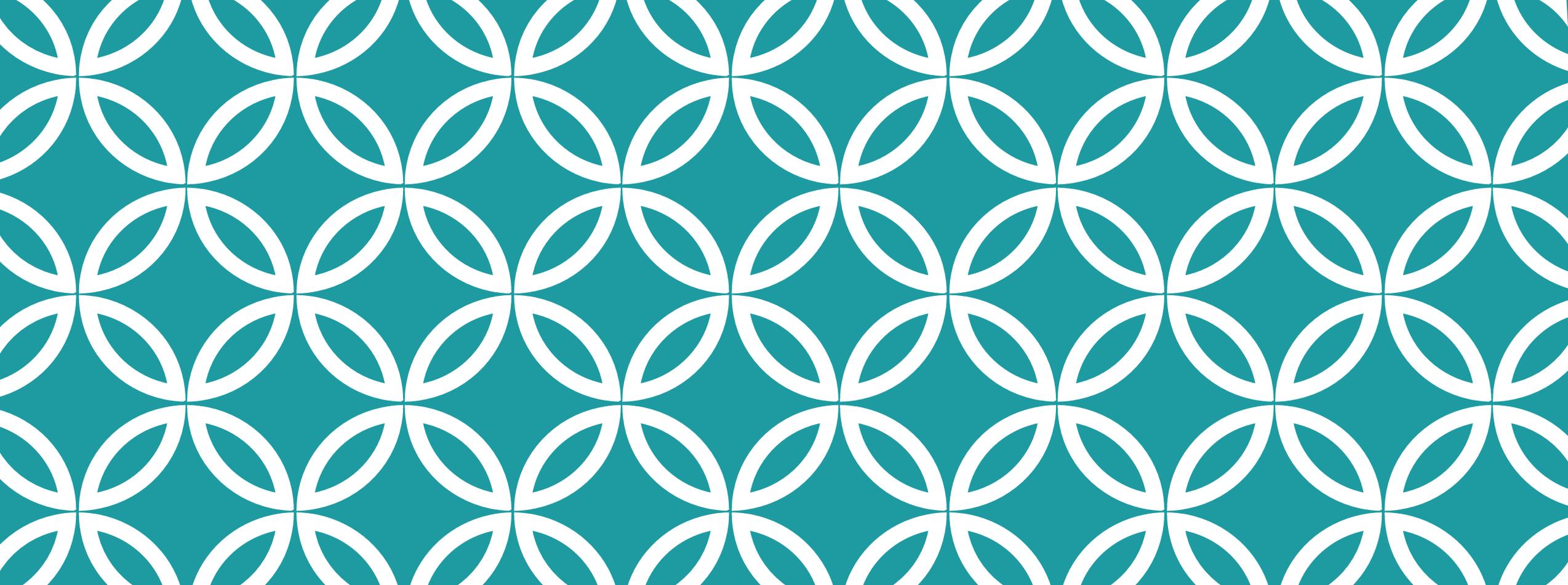
Pour certaines athlètes «pratiques»

Désavantages :

- Argent, temps
- Contaminations



Graphique : enquête sur les suppléments alimentaires (n = 634) et la présence de stéroïdes anabolisants androgènes en testés positifs dans les différents pays (en annexe à Geyer et al., 2004)



## **5) AVENIR ET CONCLUSIONS**



# AVENIR

Beaucoup de questions ouvertes:

- Etudes faites avec des protéines / acides aminés isolés, même hydrolysés
- Protéines végétales très peu étudiées (exception soja)
- Etudes MPS souvent avec seulement un «entraînement jambes» et non pas «tout le corps»
- Digestibilité / absorption peuvent être individuelles
- Nous mangeons des protéines, donc autres facteurs à prendre en compte sont: cuisson/chaueur, mastication, interaction avec autres aliments, ...

# CONCLUSIONS

- Dans le sport les protéines sont importantes pour la masse musculaire et la régénération
- Les protéines végétales stimule la MPS sans et avec entrainement
- Par rapport aux protéines animales, les protéines végétales ont des propriétés anaboliques plus faibles.
- Pour compenser ces déficits, on peut augmenter les quantités consommées ou utiliser des combinaisons spéciales.
- Les protéines végétales rassasient plus.

# QUIZ: VRAI OU FAUX ?

- |  | vrai                                | faux                                |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Les protéines jouent un rôle important dans la régénération                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 2. Idéalement un-e athlète mange 4-6x/J des protéines                            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 3. Les protéines animales et végétales ont des propriétés anaboliques similaires | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 4. Pour synthétiser la masse musculaire il faut au min. 25g de protéines/portion | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| 5. C'est facile de couvrir les besoins en protéines avec des protéines végétales | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6. L'athlète a besoin de poudre de protéines pour être performant-e              | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |

# CONTACT / LIENS



**eat2perform**  
Nutrition du sport

**Simone Reber**

simone@eat2perform.ch / 079 513 89 92

www.eat2perform.ch

## **Liens utiles:**

Swiss Sports Nutrition society

Antidoping.ch

Société Suisse de Nutrition

[www.ssns.ch](http://www.ssns.ch)

[www.antidoping.ch](http://www.antidoping.ch)

[www.sge-ssn.ch](http://www.sge-ssn.ch)

Asker Jeukendrupp

Australian Institute of sport

[www.mysportscience.com](http://www.mysportscience.com)

[www.sportaus.gov.au/ais/nutrition](http://www.sportaus.gov.au/ais/nutrition)

Burd, N. A., Tang, J. E., Moore, D. R., & Phillips, S. M. (2009). Exercise training and protein metabolism: influences of contraction, protein intake, and sex-based differences. *Journal of applied physiology* (Bethesda, Md. : 1985), 106(5), 1692–1701.

Gillen, J. B., Trommelen, J., Wardenaar, F. C., Brinkmans, N. Y., Versteegen, J. J., Jonvik, K. L., Kapp, C., de Vries, J., van den Borne, J. J., Gibala, M. J., & van Loon, L. J. (2017). Dietary Protein Intake and Distribution Patterns of Well-Trained Dutch Athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 27(2), 105–114.

Gorissen, S., Crombag, J., Senden, J., Waterval, W., Bierau, J., Verdijk, L. B., & van Loon, L. (2018). Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino acids*, 50(12), 1685–1695.

Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., et al. (2017). *International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise*. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 14, 20.

Kalantar-Zadeh, K., Kramer, H. M., & Fouque, D. (2020). High-protein diet is bad for kidney health: unleashing the taboo. *Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 35(1), 1–4.

Moore, D. R., Churchward-Venne, T. A., Witard, O., Breen, L., Burd, N. A., Tipton, K. D., & Phillips, S. M. (2015). Protein ingestion to stimulate myofibrillar protein synthesis requires greater relative protein intakes in healthy older versus younger men. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 70(1), 57–62.

Murphy, C. H., Hector, A. J., & Phillips, S. M. (2015). Considerations for protein intake in managing weight loss in athletes. *European journal of sport science*, 15(1), 21–28.

Oikawa, S. Y., Holloway, T. M., & Phillips, S. M. (2019). The Impact of Step Reduction on Muscle Health in Aging: Protein and Exercise as Countermeasures. *Frontiers in nutrition*, 6, 75.

Res, P. T., Groen, B., Pennings, B., Beelen, M., Wallis, G. A., Gijsen, A. P., Senden, J. M., & VAN Loon, L. J. (2012). Protein ingestion before sleep improves postexercise overnight recovery. *Medicine and science in sports and exercise*, 44(8), 1560–1569.

Rodriguez, N. R., Di Marco, N. M., & Langley, S. (2009). *American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance*. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(3), 709–731.

van Vliet, S., Burd, N. A., & van Loon, L. J. (2015). The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant- versus Animal-Based Protein Consumption. *The Journal of nutrition*, 145(9), 1981–1991

Witard, O. C., Garthe, I., & Phillips, S. M. (2019). Dietary Protein for Training Adaptation and Body Composition Manipulation in Track and Field Athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 29(2), 165–174.

Yang, Y., Churchward-Venne, T. A., Burd, N. A., Breen, L., Tarnopolsky, M. A., & Phillips, S. M. (2012). Myofibrillar protein synthesis following ingestion of soy protein isolate at rest and after resistance exercise in elderly men. *Nutrition & metabolism*, 9(1), 57.