



LE GUT TRAINING

Master EOPS : entraînement et optimisation de l'entraînement sportif

**Alann MOREAU
Simon SEITE
Clément DE COSTER
Theo KANIA**

2025/2026

Exigences de performance en cyclisme féminin d'élite

Objectif principal : Tour de France femmes

- 1 au 9 août 2026
- 9 étapes
- 1157km

Besoins énergétiques très élevés, nécessite d'apporter une grande quantité de glucides à l'effort

Problématique : Troubles gastro intestinaux / Malabsorption
→ Réduction de la performance / Impact sur la santé du microbiote

Enjeu : S'entraîner à apporter des hauts volumes de glucides
→ Entraînement intestinal ("gut training")

Parcours 2026 :



[HTTPS://WWW.LETOURFEMMES.FR/FR/PARCOURS-GENERAL](https://www.letourfemmes.fr/fr/parcours-general)

Le Tour de France Femmes : un défi énergétique majeur

- Etapes : 3 à 5h d'effort
- Conditions climatiques chaudes (été) donc nécessité d'apporter des fluides
- Besoins estimés entre 4000/6000 kcal par étapes
- Intensité variable selon le profil d'étape
- Eviter les carences/déficit énergétiques → baisse des performances

Areta. et al, 2024

↙ Cyclisme : ravitaillements et assistance accessibles



Le GUT training et ses enjeux

- **Processus qui a pour objectif d'améliorer la capacité de l'intestin à absorber et gérer les fluides et les nutriments pendant un effort physique prolongé**



Stratégie nutritionnelle visant à entraîner le système digestif

Objectif → réduire les **troubles gastro-intestinaux** et optimiser la performance

- 30-50 % des athlètes d'endurance rapportent des plaintes gastro-intestinales durant l'effort. de Oliveira EP et al. 2014
- Ces données peuvent aller jusqu'à 60-96 % lors des courses très longues (ultra-trail).

Costa et al. 2019

Le GUT training et ses enjeux (2)

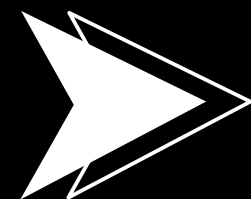
Costa R, et al. 2017-2020

Lors d'un effort → **redistribution du flux sanguin** : priorité donnée aux muscles → irrigation du système digestif et altération de la vidange gastrique

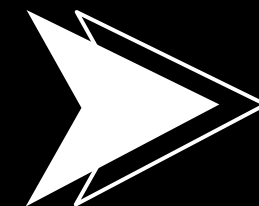
Symptômes troubles GI : crampes d'estomac, d'intestin, ballonnements, vomissement, diarrhées,



Pourtant efforts longs → besoin élevé d'apports en glucides



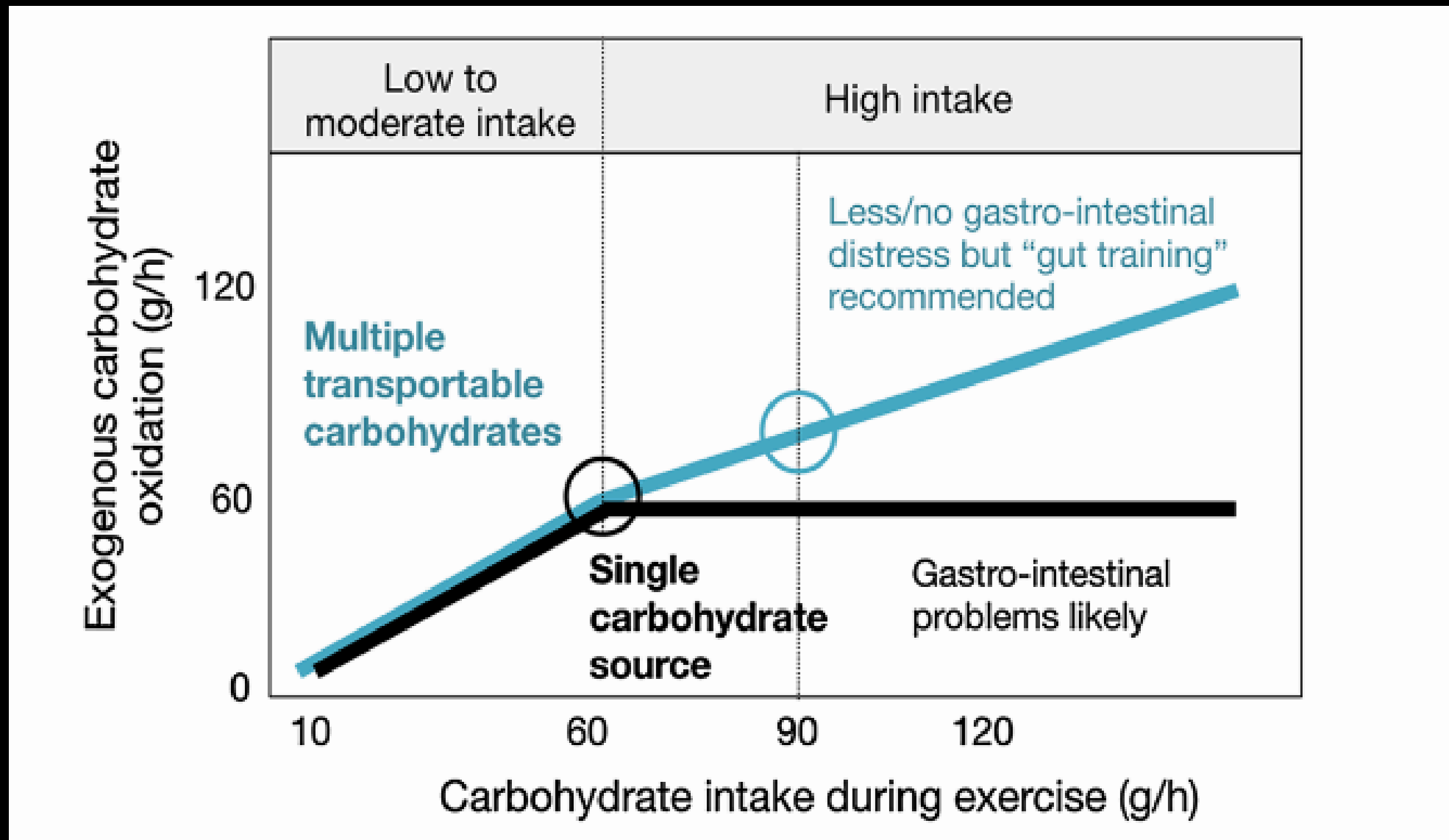
But: maintenir une disponibilité énergétique



- Améliorer l'absorption des glucides
- Maintenir l'hydratation
- Optimiser la performance

Le GUT training et ses enjeux (3)

L'intestin est un organe important pour les athlètes d'endurance et doit être entraîné pour les conditions dans lesquelles il devra fonctionner.



- capacité maximale d'absorption = 90g/h
- glucides multi-transportables (glucose + fructose), plusieurs transporteurs intestinaux différents.
- moins de symptômes ont été observés
- absorption complète peut également réduire les risques d'inconfort gastro-intestinal

Asker E. Jeukendrup, 2017

Les bénéfices du GUT training

(Martinez, 2023)

- Réduction de la malabsorption
- Pas d'effet clair sur la vidange gastrique masi augmentation de la tolérance de l'estomac
- Tolérance intestinale améliorée
- Diminution des symptômes GI
- Augmentation de la performance

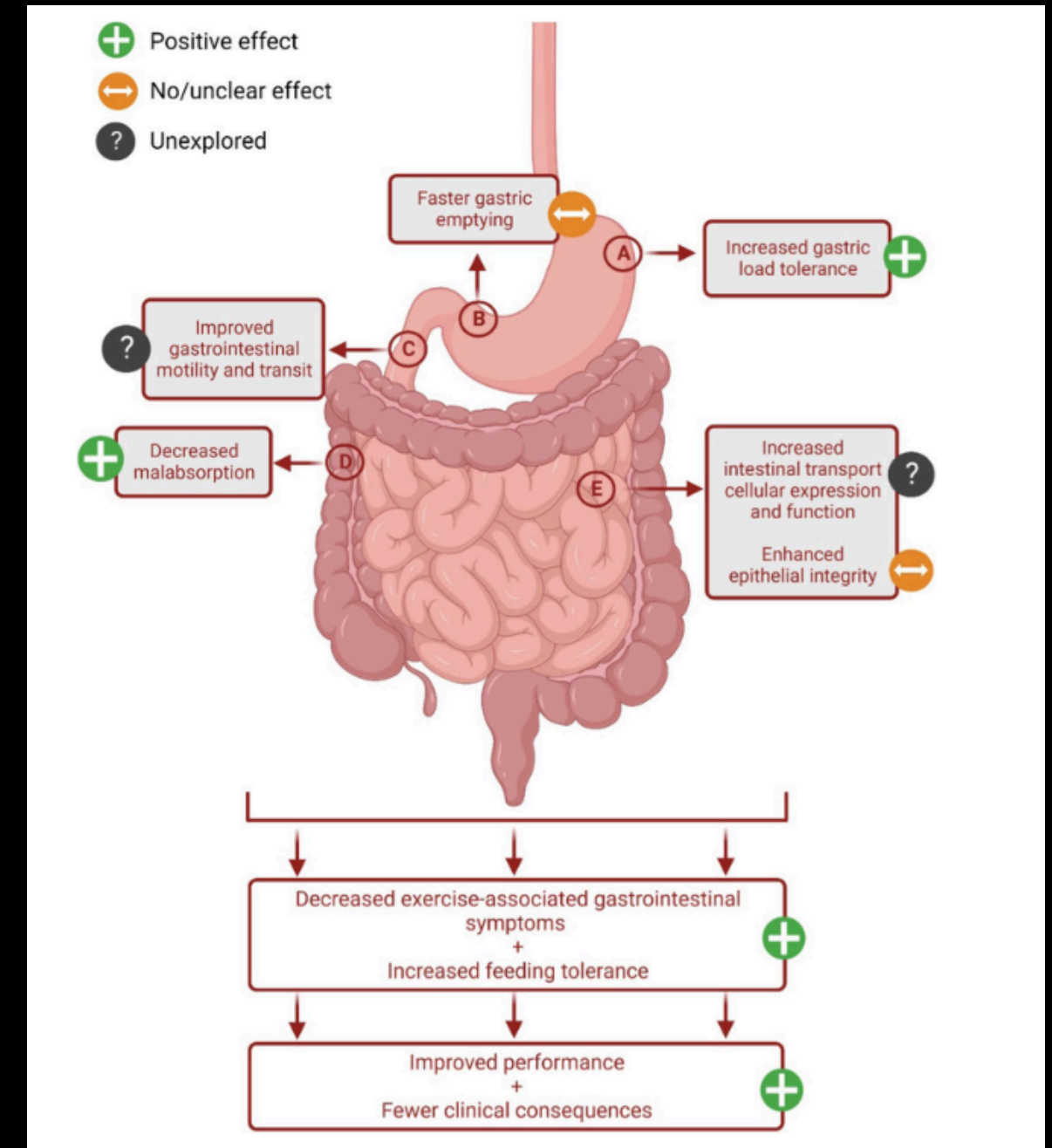


Illustration des résultats de l'analyse systématique (Martinez, 2023)

Spécificité du haut niveau

- Densité accrue des transporteurs, surface muqueuse optimisée
- Tolérance améliorée var relativement entraînée ("gut training")
- Répartition planifiée selon le profil de l'étape.
- Apports spécifique et très encadrée

Spécificité du cycle menstruel

- Modification du métabolisme et de la gestion des substrats via les fluctuations d'œstrogène et de progestérone
- Augmentation de progestérone peut ralentir la digestion et augmenter l'inconfort gastro-intestinal (phase lutéale)
- L'œstrogène favorise l'utilisation des lipides et réduit la dépendance au glycogène musculaire.

Mécanismes d'action

(Jeukendrup, 2017)

Augmentation des glucides lumineux

- Mécanisme d'up-régulation des SGLT1
- Régulation des GLUT5 (+ rapide)

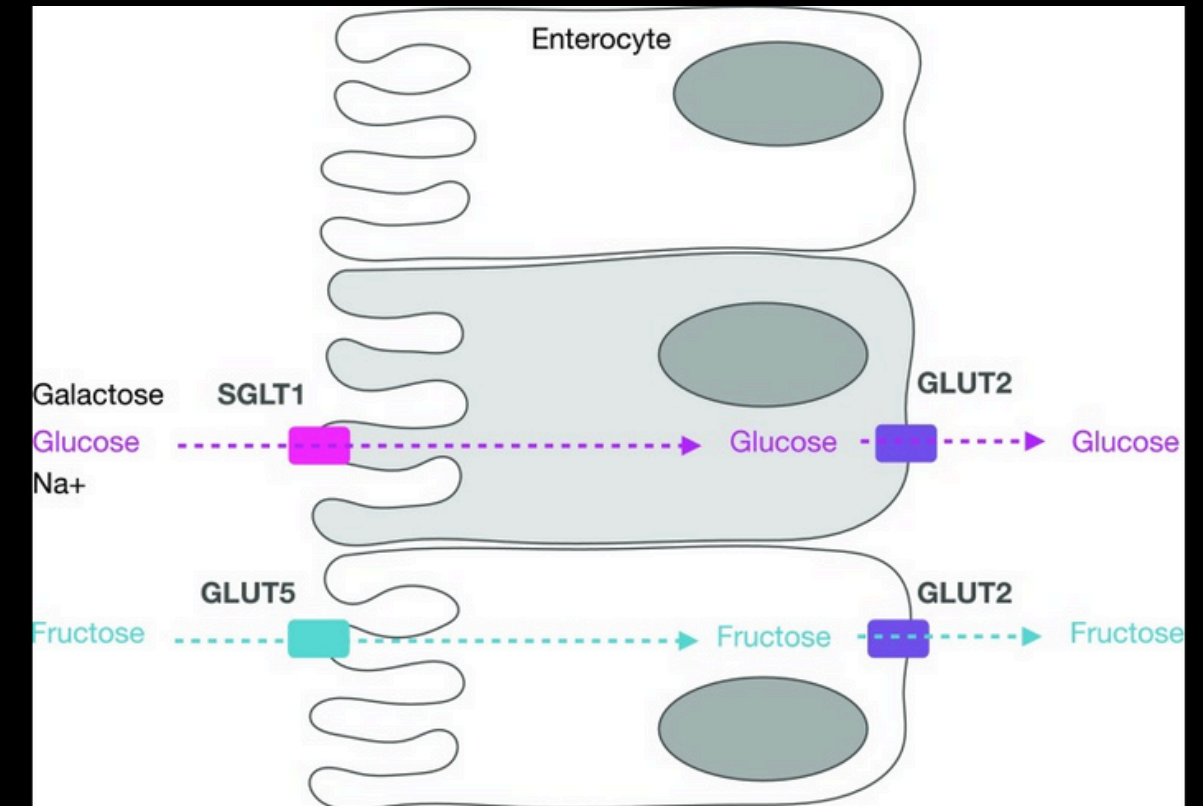
Comment ?

- Détection du glucose dans la lumière intestinal
- Augmentation de l'ARNm de SGLT1
- Augmentation protéine SGLT1

(Corell et al, 2008)

Transporteurs spécifiques

- glucose/galactose (SGLT1), fructose (GLUT5)
 - possibilité de contourner la saturation des transporteurs



Absorption du glucose et du fructose (Jeukendrup, 2017)

Mécanismes d'action (2)

Déclenchement du déplacement des transporteurs = rôle de l'insuline

Pas d'insuline à l'effort

- Cascade enzymatique liée à la contraction musculaire enclenche le déplacement des transporteurs

(Pfeiffer, 2012)

Théorie de la vidange gastrique

- Diminution de la sensation de ballonnement/lourdeur
 - Pas d'études robustes montrant une amélioration

Limite :

Étude sur les mécanismes = essai pré clinique majoritairement (animaux)

- Extrapolation de données sur l'Homme

Proposition de méthodes pour le GUT training

Comme tout entraînement...suivre des principes fondamentaux

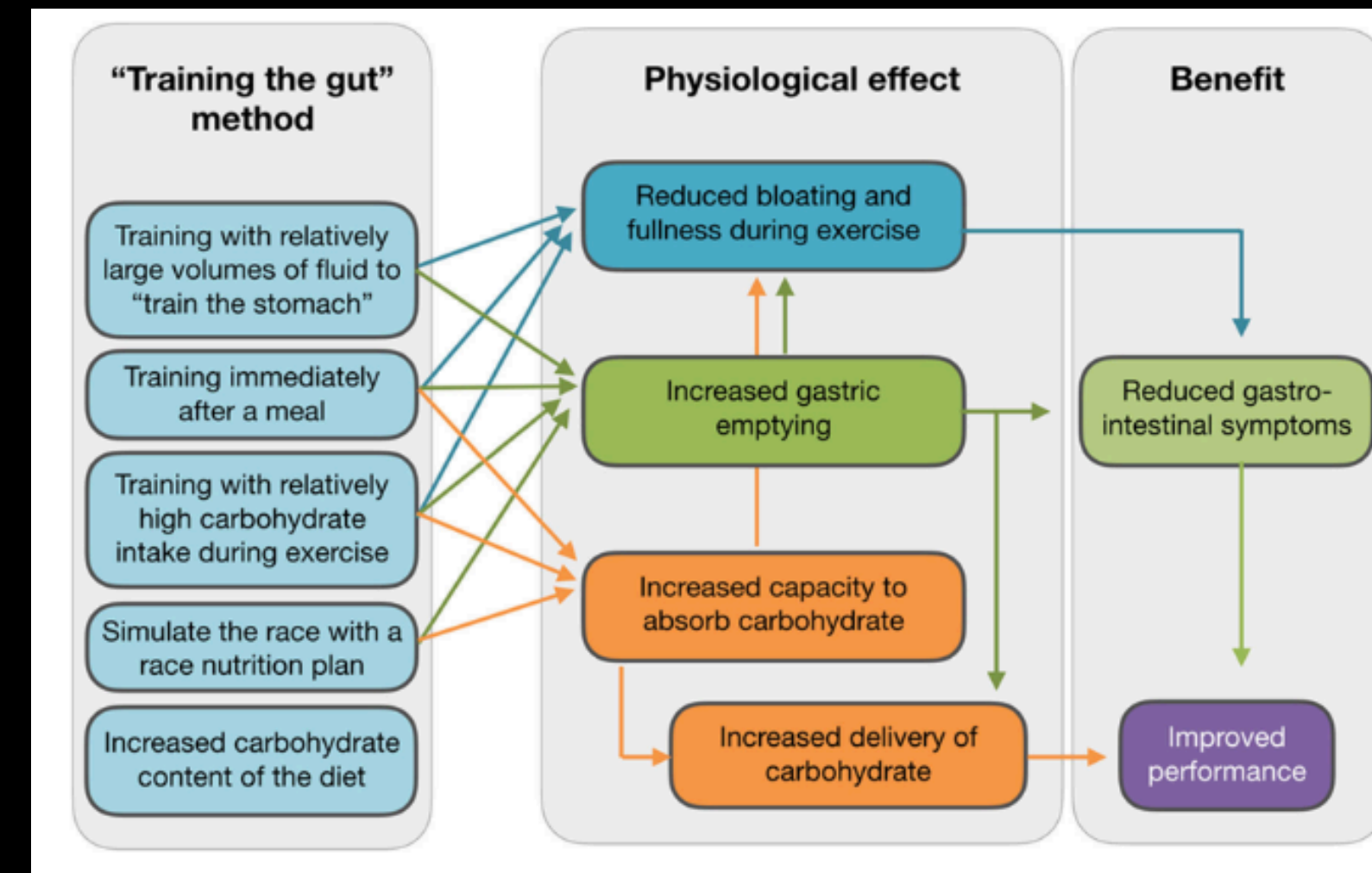
→ **Individualisation, progressivité, périodisation**

Monitoring des apports, des éventuels troubles gastro-intestinaux par questionnaire

Travailler sur **différentes formes de glucides** (liquide, solide...), pour travailler sur la polyvalence du système digestif.

Proposition d'entraînement (Jeukendrup, 2017)

- simuler les apports de course
- ingurgiter des larges volumes de fluides et nutriments à l'entraînement
- s'entraîner à la suite d'un repas
- augmenter l'apport en glucides de la nutrition de base



Résumé des méthodes permettant d'« entraîner l'intestin », des adaptations qui s'en suivent et des implications pour la performance. (Jeukendrup, 2017)

Périodisation nutritionnelle pour le TDF

Tendance actuelle



Objectif



Mode d'exercice	Avril-Mai 2026	Mai-Juin 2026	Juin -Juillet 2026	Tour de France
Entrainement modéré	60g/h	75g/h	80g/h	90 à 100g/h
Entrainement intense	80g/h	90g/h	90 à 100g/h	
Compétition	80g/h	90g/h	90 à 100g/h	

Tendance actuelle de l'équipe :

- 60 à 80g/h sur tous les entraînements
- 80g/h en compétitions

Objectif (avant tour de France) :

- 80 à 90g/h à l'entraînement
- 90 à 100g/h en compétition

Bibliographie

Currell, Kevin, et Asker E. Jeukendrup. « Superior Endurance Performance with Ingestion of Multiple Transportable Carbohydrates ». *Medicine and Science in Sports and Exercise* 40, n° 2 (2008): 275-81. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815adf19>.

Areta JL, Meehan E, Howe G, Redman LM. Energetics of a World-Tour Female Road Cyclist During a Multistage Race (Tour de France Femmes). *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2024 May 25;34(5):253-257. doi: 10.1123/ijsnem.2023-0275. PMID: 38796175.

Jeukendrup, Asker E. « Training the Gut for Athletes ». *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)* 47, n° Suppl 1 (2017): 101-10. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0690-6>.

Pfeiffer, Beate, Trent Stellingwerff, Adrian B. Hodgson, et al. « Nutritional Intake and Gastrointestinal Problems during Competitive Endurance Events ». *Medicine and Science in Sports and Exercise* 44, no 2 (2012): 344-51. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31822dc809>.

Martinez IG, Mika AS, Biesiekierski JR, Costa RJS. The Effect of Gut-Training and Feeding-Challenge on Markers of Gastrointestinal Status in Response to Endurance Exercise: A Systematic Literature Review. *Sports Med*. 2023 Jun;53(6):1175-1200. doi: 10.1007/s40279-023-01841-0. Epub 2023 Apr 15. PMID: 37061651; PMCID: PMC10185635.

Costa, R.J.S. et al. (2019) « Nutrition for Ultramarathon Running: Trail, Track, and Road », *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 29(2), p. 130-140.

De Oliveira, E.P., Burini, R.C. et Jeukendrup, A. (2014) « Gastrointestinal Complaints During Exercise: Prevalence, Etiology, and Nutritional Recommendations », *Sports Medicine*, 44(S1), p. 79-85.

Jeukendrup, A.E. (2017) « Training the Gut for Athletes », *Sports Medicine*, 47(S1), p. 101-110.

Martinez, I.G. et al. (2023) « The Effect of Gut-Training and Feeding-Challenge on Markers of Gastrointestinal Status in Response to Endurance Exercise: A Systematic Literature Review », *Sports Medicine*, 53(6), p. 1175-1200.