



Supplémentation en fer : coureuse d'ultra-trail

**Camille Rouzineau
Lucas Motard**

**Vladislav Sachko
Emma Kuziw**

COURTNEY DAUWALTER

A photograph of Courtney Dauwalter, a female ultramarathon runner, smiling and clapping her hands. She is wearing a white Salomon t-shirt, a red vest, a black watch, and a yellow wristband. Her sunglasses are perched on her head. The background shows a blurred crowd and flags, including the Spanish flag.

DISCIPLINE

ULTRA-TRAIL

ÂGE

39 ANS

NATIONALITÉ

AMÉRICAINNE

ÉQUIPE

SALOMON

MENSTRUÉE

OUI

FERRITINE

19 NG/ML < 20

HEMOGLOBINE

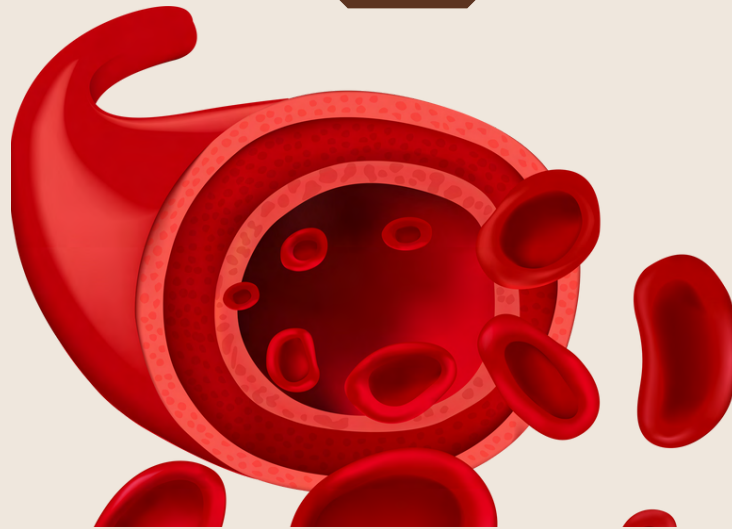
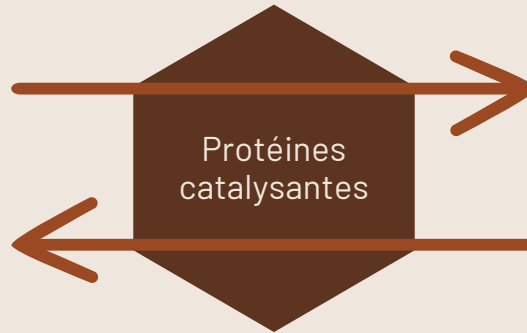
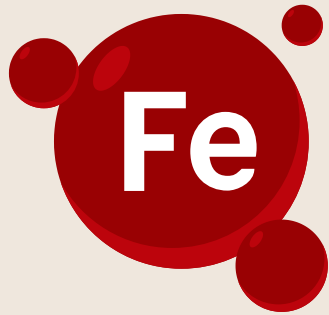
15 G/DL

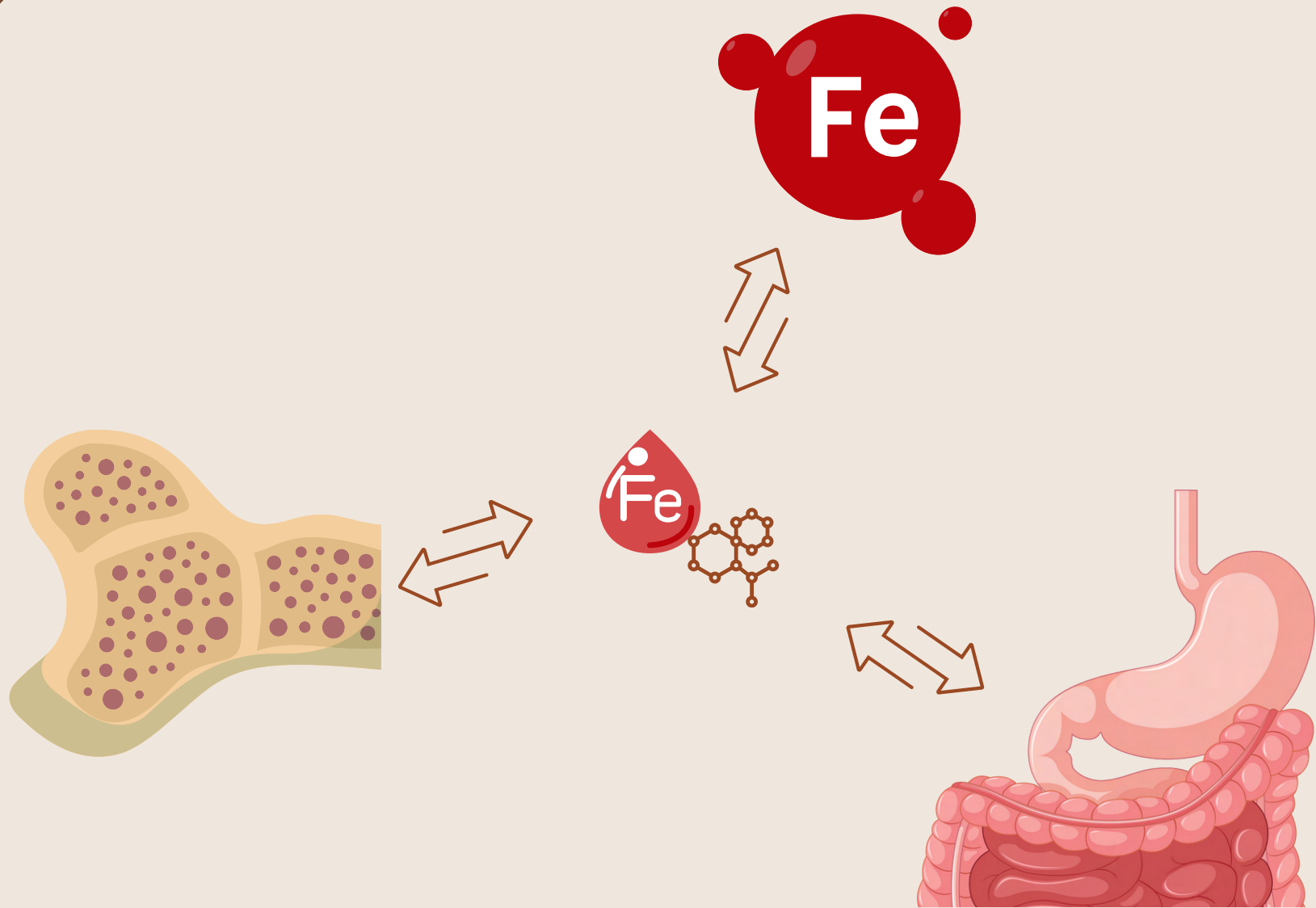
SATURATION EN TRANSFERRINE

19 % < 20 %

MÉCANISMES BIOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES









Régime alimentaire normal journalier

10 mg pour les hommes
15 mg pour les femmes en
période de menstruation
(1-2 mg absorbés)

Herbert, 1987

Fer

35 à 45 mg/Kg
soit 3 à 4 g

2,5 g dans
l'hémoglobine

Absorption

Quantité de fer absorbé
au niveau de l'intestin

Recyclage

Phagocytose et
catabolisme des
globules rouges

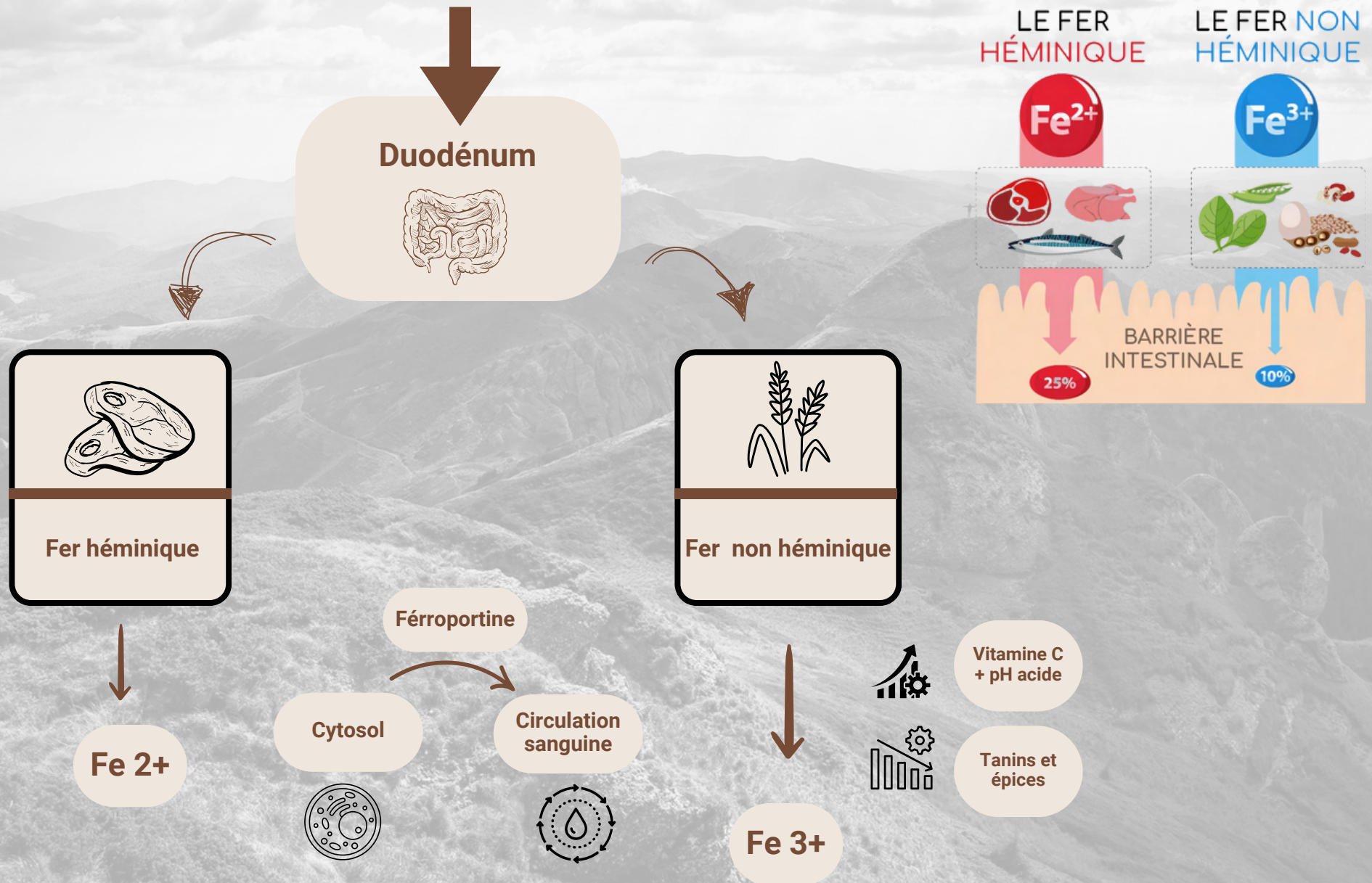
20 à 30 mg de
fer / jour

Stockage

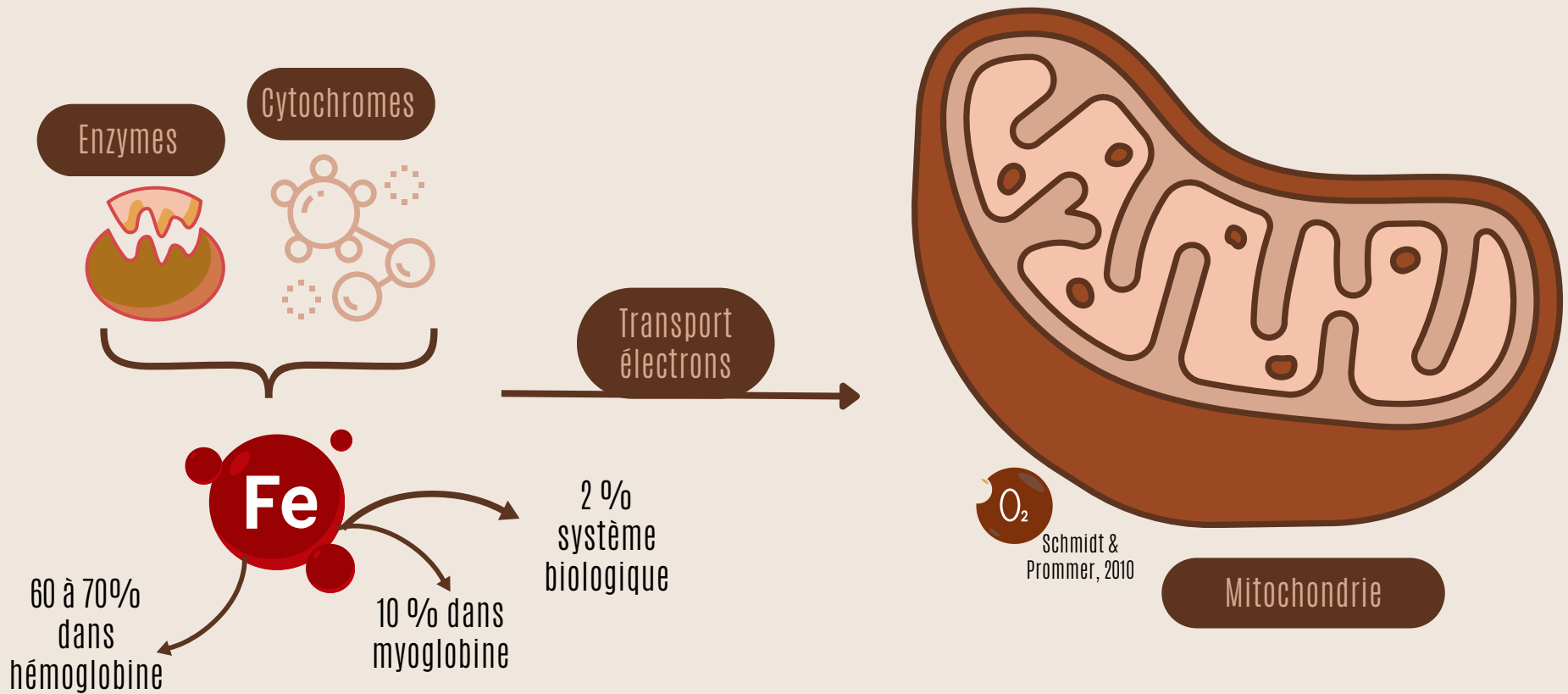
ferritine des
macrophages

ferroportine

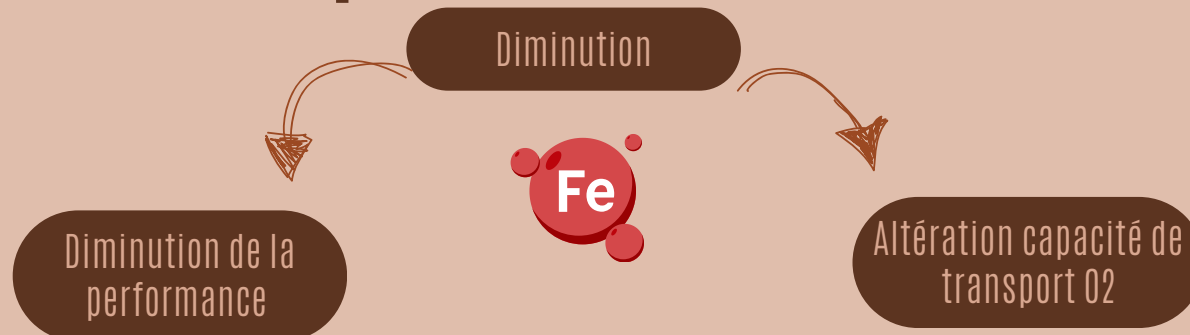
Les mécanismes d'apport en fer



L'utilisation du fer : un mécanisme lié aux sportives et à leur cycle menstruel



Sportivement?

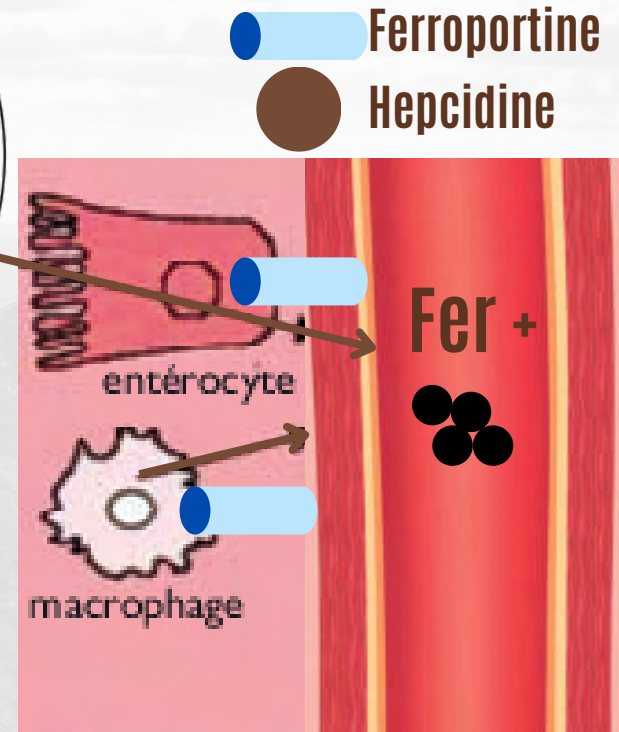
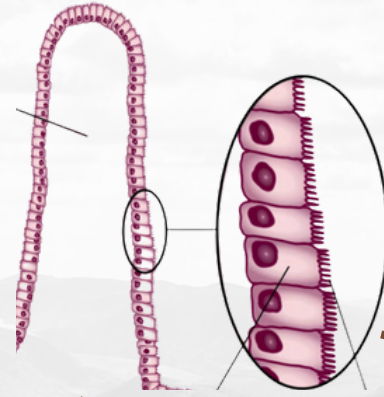


MÉCANISMES DE RÉGULATION

Régime pauvre en fer

Anémie

Hepcidine



MÉCANISMES DE RÉGULATION

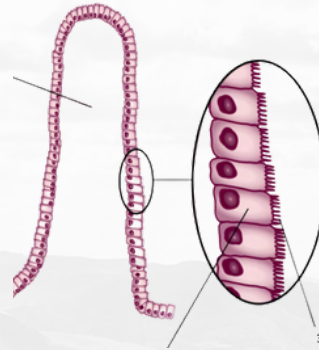
Régime pauvre en fer
Anémie

Hepcidine

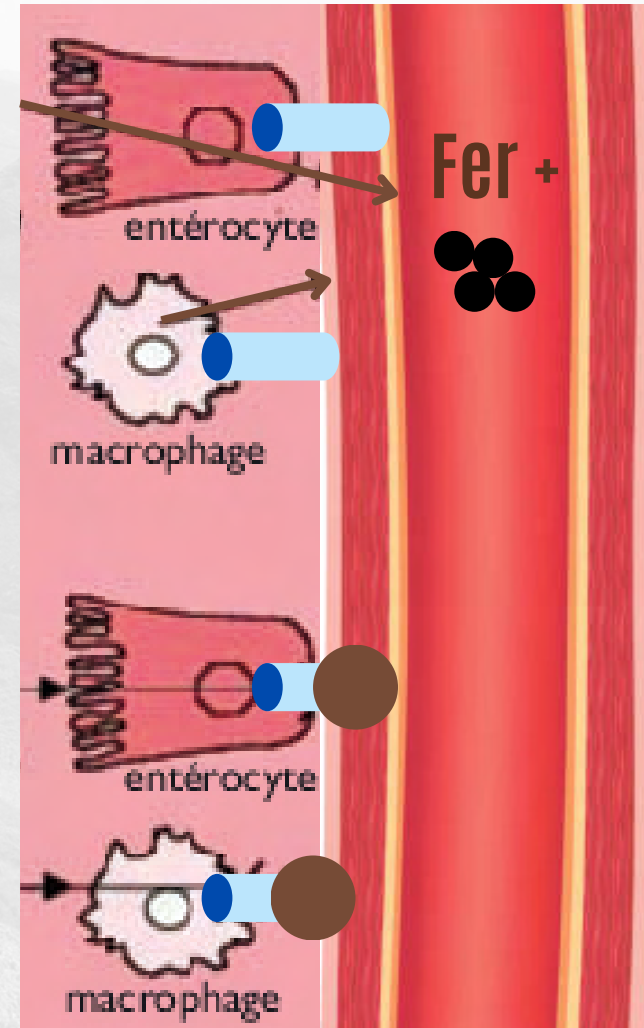


Hepcidine

Surcharge en fer
Inflammation (effort physique)

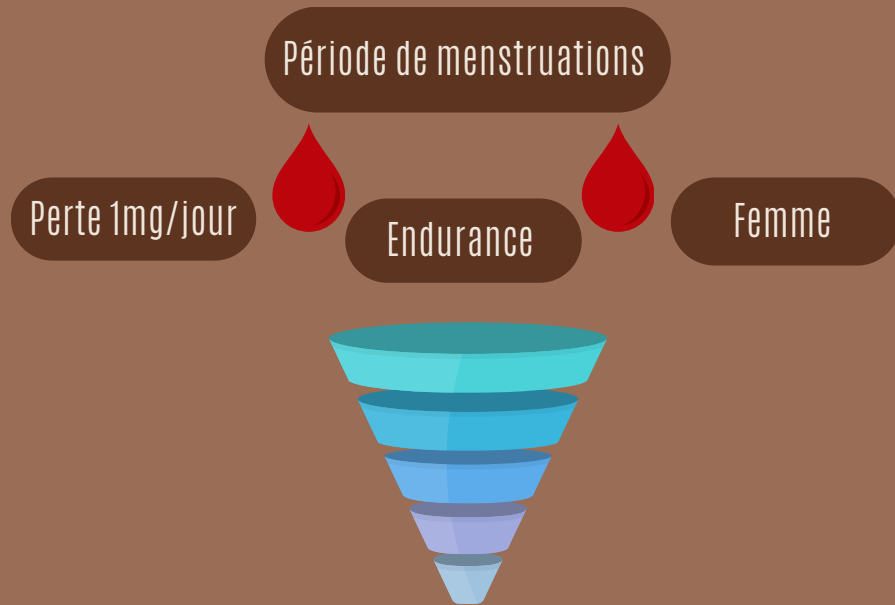
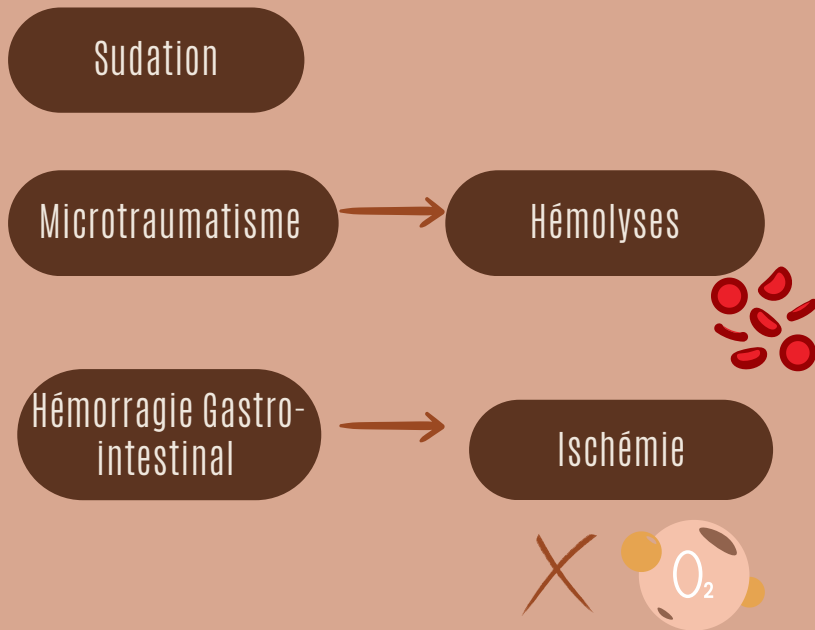


Ferroportine
Hepcidine



PERTE DE FER

Causes



Difficulté à maintenir les réserves en fer

FERRITINE

< 20 NG/ML

SATURATION EN TRANSFERRINE

< 20 %

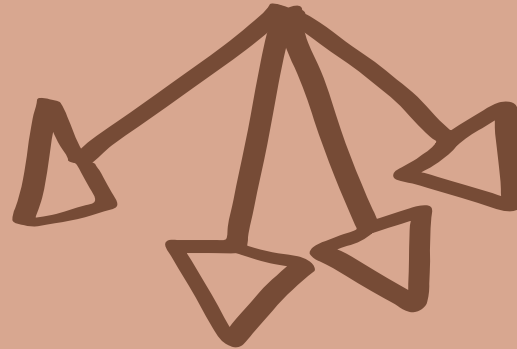
Carence en fer



Anémie

HÉMOGLOBINE

< 12 G/DL



PRISE DE

DÉCISION

DÉFENSE

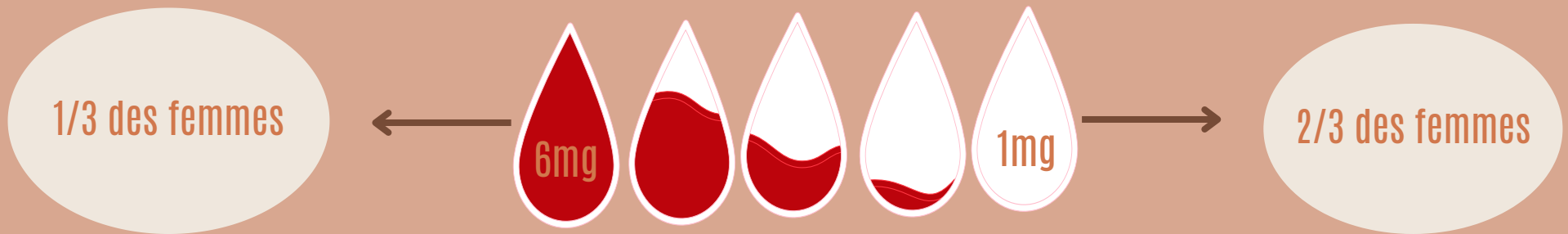
IMMUNITAIRE

MOTIVATION

CONCENTRATION

CAPACITÉS

COGNITIVES



50 % chez les athlètes d'endurance

SPORT
ULTRA-TRAIL

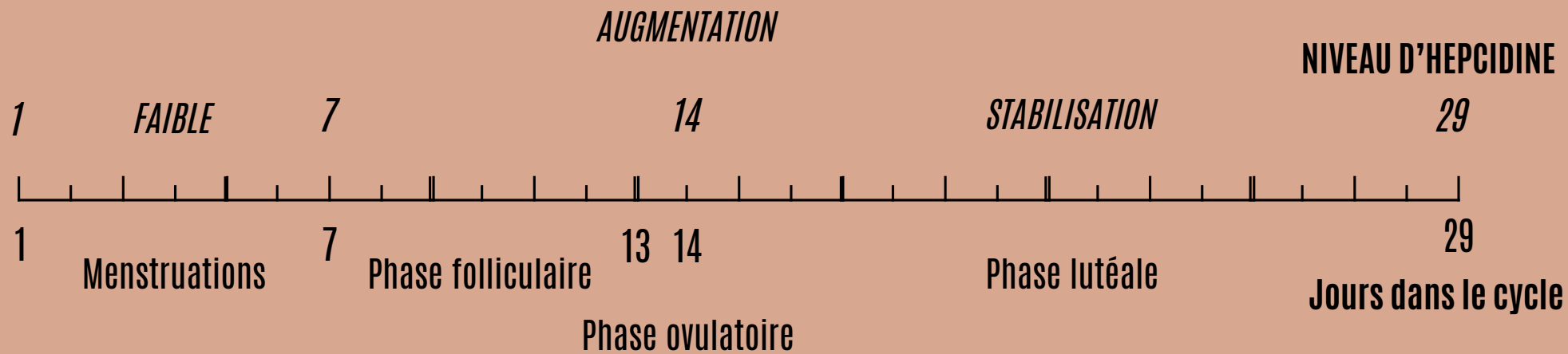
GENRE
FEMME

carence

Fatigue

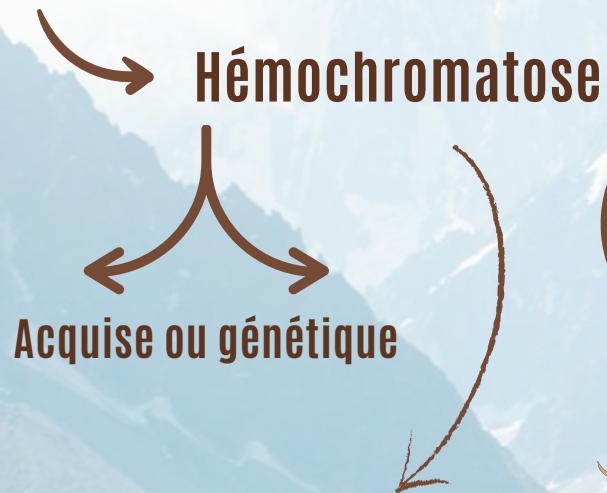
Contre-performance

Variation de l'hépcidine au cours du cycle menstruel

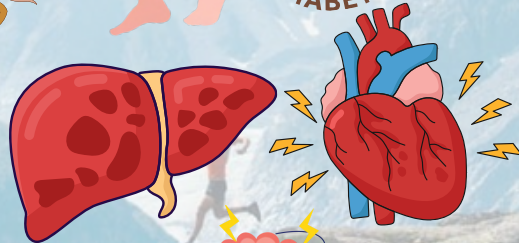


Lainé et al. Variations of hepcidin and iron-status parameters during the menstrual cycle in healthy women. (2015).

Excès de fer



Radicaux libres et stress oxydatif



Performance

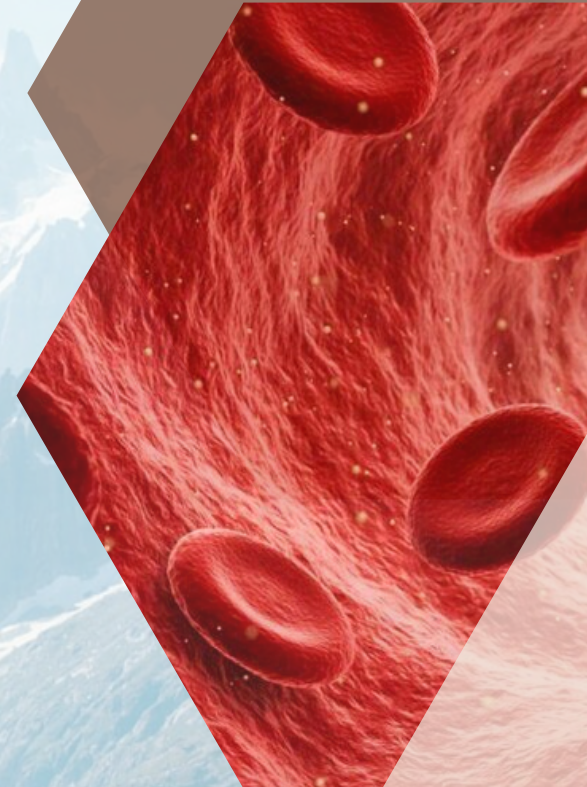


Les surcharges d'origine nutritionnelle sont rares



dues à des transfusions répétées chez les patients atteints de certaines pathologies

Brebels, R. (2019)



Excès de fer

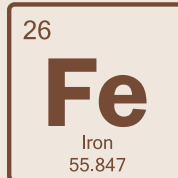
Perspectives thérapeutiques



Agents chélateurs



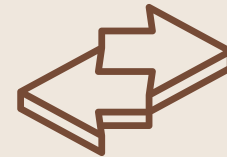
Traiter les surcharges



Formes de fer



Biodisponibilité ++



**Antagonistes de
l'hépcidine**



Traiter les anémies

CAS CONCRET



IMPACT SUR LA PERFORMANCE

Baisse concentration Hb
(1 à 2g)



Puissance max
aérobie



Gardner et al, 1977



4 à 5% de la FC



Gardner et al, 1977

COURTNEY



PLUS À
RISQUE

La Femme



Apport alimentaire insuffisant



Biodisponibilité médiocre



Perte plus importante

Nuviala et al, 1996

Chez l'animal



Performance

CAS SPORTIF

Objectif : Évaluer l'impact de la déplétion en fer sur la performance de rameuses collégiales au début de la saison d'entraînement

DellaValle et Haas, 2011



165 Rameurs universitaires



- 16 rameuses sont anémiques (hémoglobine < 12 g/dl)
- 44 rameuses présentent une carence en fer sans anémie (ferritine sérique < 20 µg/L)

Protocole :

- Temps contre-la-montre 2km

Résultats :

-  +21 sec déplétion en fer vs statut fer normal
-  km hebdomadaire

Conclusion :

- Absence d'anémie = aussi difficulté transport O₂
- Fatigue
- Diminution performance
- En sport d'endurance : surveiller les taux de ferritines & Hb

IMPORTANT

SUPPLÉMENTATION EN FER

Is iron treatment beneficial in, iron-deficient but non-anemic (IDNA) endurance athletes ? A meta-analysis

Burden et ses collaborateurs en 2014

Athlètes en endurance présentant une carence non anémique

Méta-analyse de 17 études

Supplémentation en fer par voie orale et intraveineuse pendant 80 jours

443 participants : 80 ♂ 363 ♀

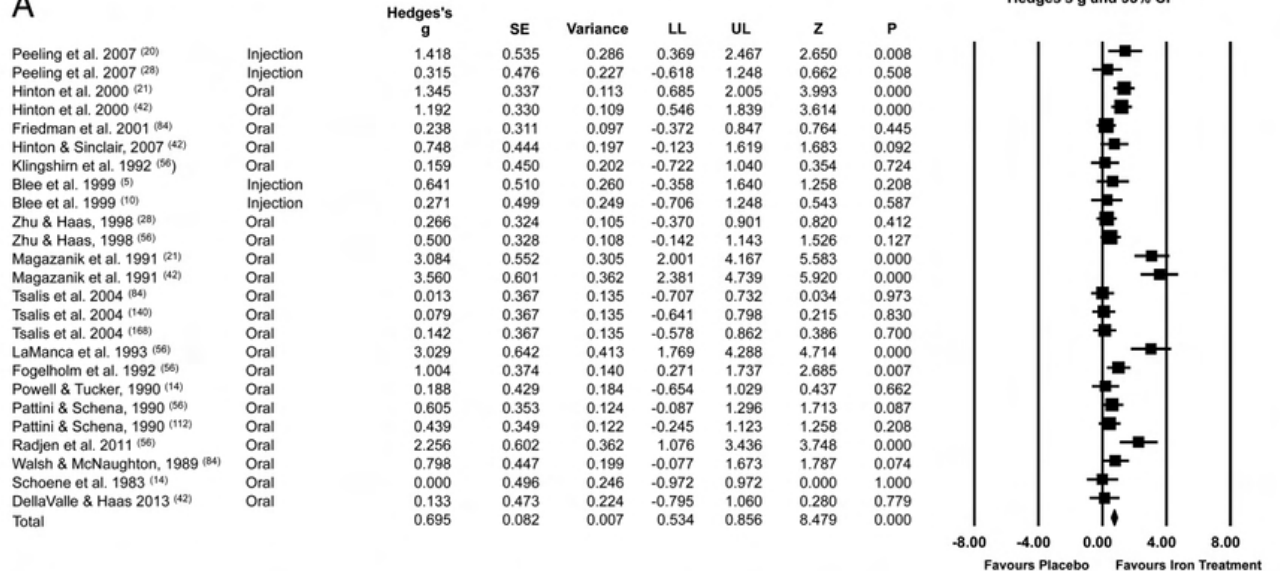
Etude avec placebo

SUPPLÉMENTATION EN FER

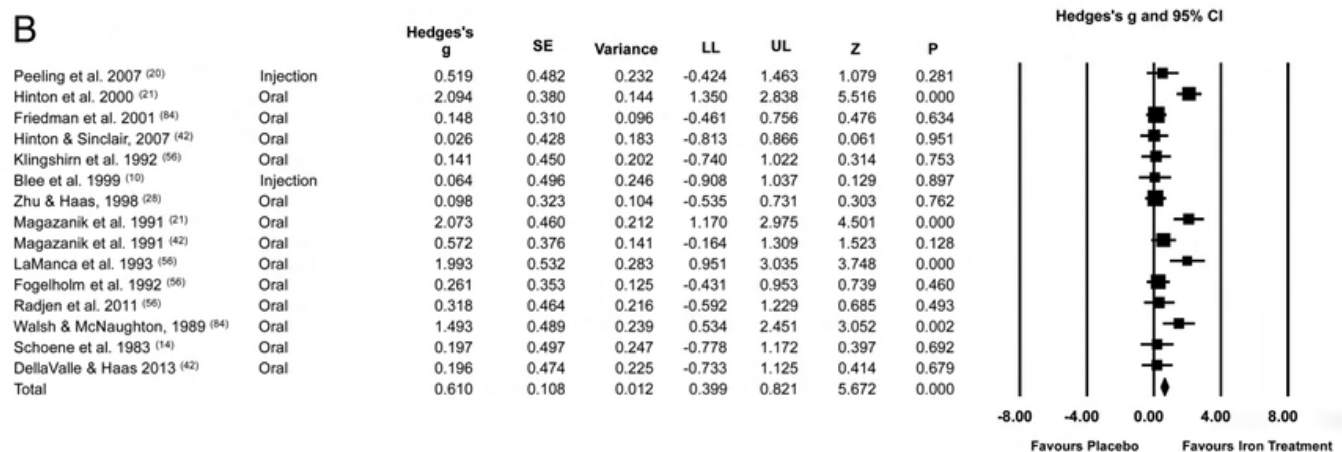
Effets sur la [Hb]



A



B



Effets sur la VO2max

SUPPLÉMENTATION EN FER

Iron supplementation benefits physical performance in woman of reproductive age : a systematical review and meta-analysis

Pasricha et ses collaborateurs en 2014

- 24 études éligibles ont été identifiées
- La supplémentation en fer a amélioré les performances maximales à l'exercice :



(V02 max) consommation maximale d'oxygène

Une performance physique sous-maximale :



fréquence cardiaque plus faible (-4,05 battements par minute).

Conséquences supplémentaires



→ allongement du temps d'endurance jusqu'à l'épuisement

Rowland et al, 1988; LaManca et al, 1993



→ diminution du taux de lactate sanguin à des intensités maximales

LaManca et al, 1993



→ amélioration des paramètres subjectifs : une plus grande motivation pour l'entraînement

Risser et al, 1988; Nachtigall et al, 1996

Conclusion



Supplémentation en fonction des besoins individuels de chaque athlète



Instaurer une supplémentation en fer contrôlée

Individualisation

Ferritine sérique
<35 µg/L

CR Pedlar, 2017

CONCRÈTEMENT



MENU

DE COURTNEY

Entrée

Salade de betteraves et pois chiches
vinaigrette à base de citron

Plat

Poulet grillé, quinoa et brocoli

Dessert

Salade de fruits (orange, kiwi,
mangue et menthe)

Entrée

Salade de lentilles, tomates et avocat

Plat

Steak de bœuf, purée de patates
douce et haricots verts

Dessert

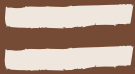
Compote de pommes et poires

CONCRÈTEMENT

Quand ?

HALL ET AL

Moment où l'hepcidine est plus faible



Maximise absorption



- Plusieurs heures avant effort /tôt le matin
- Hors compétition (tolérance)

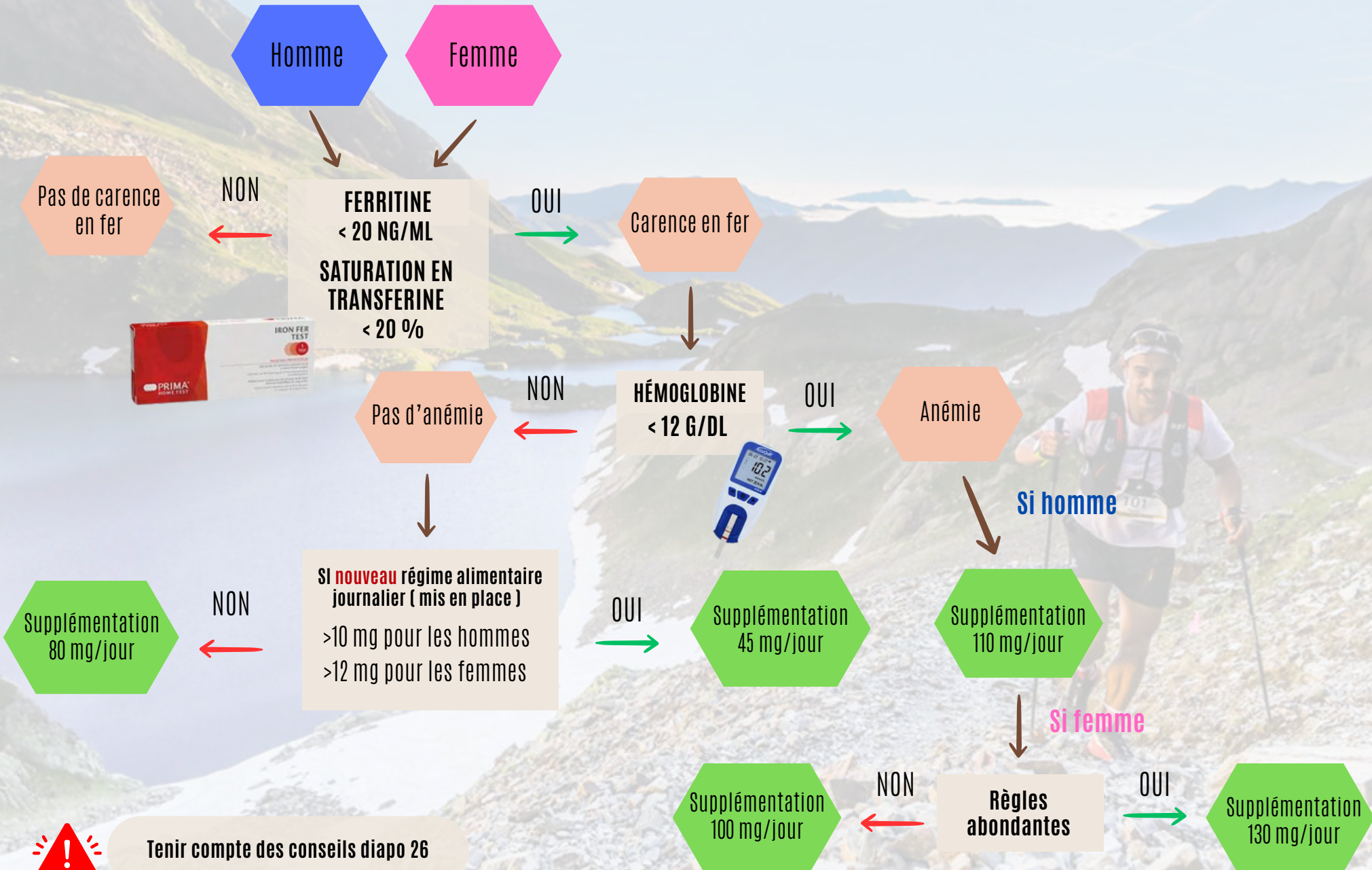
Comment ?

- À jeun
- Consommé sans inhibiteur
- 100 mg 2x/jour (Hinton et al, 2000)
- 8 semaines minimum

Quoi ?



ARBRE DECISIONNEL THÉORIQUE SIMPLIFIÉ



Bibliographie / Webographie :

- ACSM. (1984). Blood volume and hemoglobin concentration as determinants of maximal oxygen uptake. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 16(3), 240-244. Retrieved from https://journals.lww.com/acsm-msse/abstract/1984/06000/blood_volume_and_hemoglobin_concentration_as.10.aspx
- Anemia and iron deficiency in endurance athletes. (2017). *Trail Runner Magazine*. Retrieved from <https://www.trailrunnermag.com/nutrition/daily-nutrition-nutrition/iron-deficiency-running/>
- Beard J, Tobin B. Iron status and exercise. *Am J Clin Nutr*. 2000 Aug;72(2 Suppl):594S-7S. doi: 10.1093/ajcn/72.2.594S. PMID: 10919965.
- Boelaert, J. R., & Losseff, L. (2002). Iron and inflammation: Impossible marriage. *EM Consulte*. Retrieved from <https://www.em-consulte.com/article/728345/fer-et-inflammation-mariage-impossible>
- Cohen, P. A., & Chapple, I. L. C. (2017). Iron deficiency and inflammation: A paradox. *British Journal of Sports Medicine*, 49(21), 1389-1394. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094666>
- Coudray, C., & Levrat-Verny, M. A. (2015). Iron bioavailability: Physiological and metabolic mechanisms. *Journal of Nutritional Science*, 5, 76-84. <https://doi.org/10.3945/jn.113.189589>
- Desforges, B., & Ducharme, M. B. (2014). Iron deficiency and inflammation in athletes: The role of iron supplementation. *Journal of Applied Physiology*, 88(3), 1103-1109. Retrieved from <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jappl.2000.88.3.1103>
- Domingues, G., Lanza, E. M., & Hultman, E. (2009). Iron and iron deficiency in athletes: A review of its effects and treatment. *Journal of Sports Medicine*, 17(1), 15-21. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29280410/>

Bibliographie / Webographie :

- Hallberg, L., & Hulthen, L. (2000). Iron deficiency in athletes: Treatment and prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 34(5), 307-312. <https://doi.org/10.1136/bjsm.34.5.307>
- Hawker, R., et al. (1998). Iron supplementation in athletes with iron deficiency. *American Journal of Clinical Nutrition*, 47(3), 247-253. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9820921/>
- Haskell, W., & Calloway, C. (2011). The role of iron in endurance sports. *International Journal of Sport Nutrition*, 17(2), 48-57. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1416178>
- Hedrick, H. A., & Flanagan, C. M. (1991). Iron status in athletes: A review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 23(6), 696-701. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1874236/>
- Hinton, P. S., & Nindl, B. C. (1996). Iron supplementation and performance in athletes. *Journal of Sports Medicine*, 21(1), 1-7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8700945/>
- Hinton, P. S., Giordano, C., Brownlie, T., & Haas, J. D. (2000). Iron supplementation improves endurance after training in iron-depleted, nonanemic women. *Journal of Applied Physiology*, 88(3), 1103-1111. <https://doi.org/10.1152/jappl.2000.88.3.1103>
- Nascimento, M., et al. (2015). Iron deficiency and athletic performance: A review. *PubMed Central*, PMC4596414. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4596414/>
- Nuviala RJ, Castillo MC, Lapieza MG, Escanero JF. Iron nutritional status in female karatekas, handball and basketball players, and runacité aérobie et les variables hématologiques chez les athlètes. *Théorie de la méthode physique*, 24(1), 95-101. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.1.12>

Bibliographie / Webographie :

- O'Brien, K., & Sutherland, R. (2018). Iron status and its impact on endurance performance. *Journal of Sports Nutrition*, 21(6), 228-239. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0765159705802308>
- Petersen, J., & Raub, W. (2014). The role of inflammation in iron deficiency in athletes. *PubMed Central*, PMC22089308. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22089308/>
- Risser WL, Lee EJ, Poindexter HB, West MS, Pivarnik JM, Risser JM, Hickson JF. Iron deficiency in female athletes: its prevalence and impact on performance. *Med Sci Sports Exerc.* 1988 Apr;20(2):116-21. doi: 10.1249/00005768-198820020-00003. PMID: 3367745.
- Schiermeyer, T. H., & Bessey, P. Q. (1993). Iron status and exercise performance in athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25(3), 287-293. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8107547/>
- Stegen, S. M., & Van der Poel, W. (2002). Effect of iron supplementation on athletic performance in iron deficient individuals. *British Journal of Sports Medicine*, 49(10), 898-904. <https://doi.org/10.1152/jn.113.189589>
- Thomas, D. T., & Erdman, K. A. (1997). Iron supplementation and exercise performance in athletes: A review. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 7(4), 340-351. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8912060/>
- Thuwakum, W., Manimanakorn, A., Chaeychomsri, S., & Au Sasithorn, S. (2024). Effet de l'exercice hypoxique combiné à une supplémentation en sang de crocodile sur la capacité aérobie et les variables hématologiques chez les athlètes. *Théorie de la méthode physique*, 24(1), 95-101. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2024.1.12>
- Viteri, F. E., & Vega, R. (2016). Iron deficiency and inflammation in athletic populations. *Journal of Sports Medicine*, 14(2), 133-145. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/868783/>