

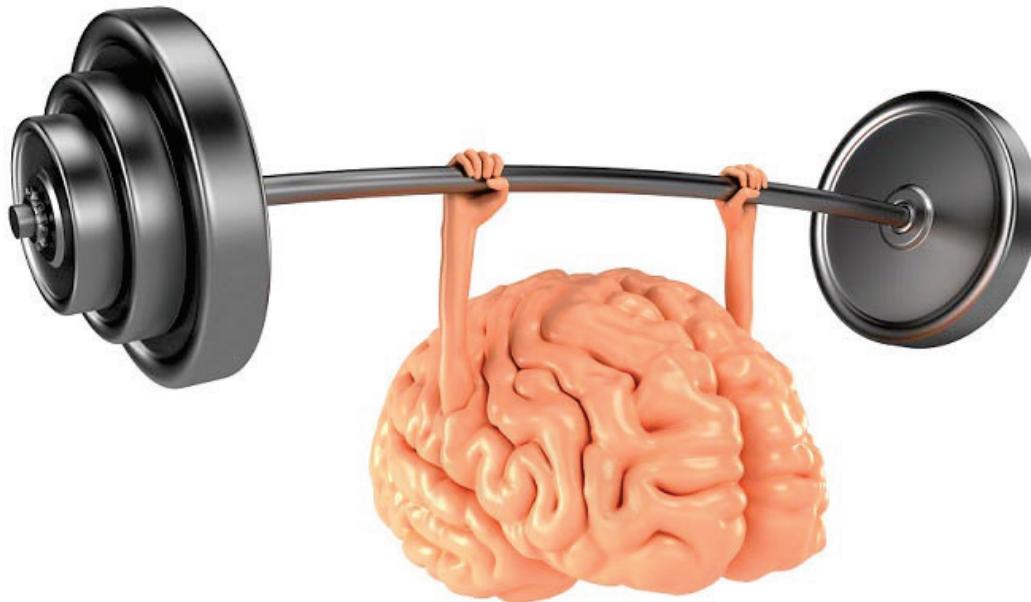
L'alimentation, facteur de performance au travail?

Food for thought !

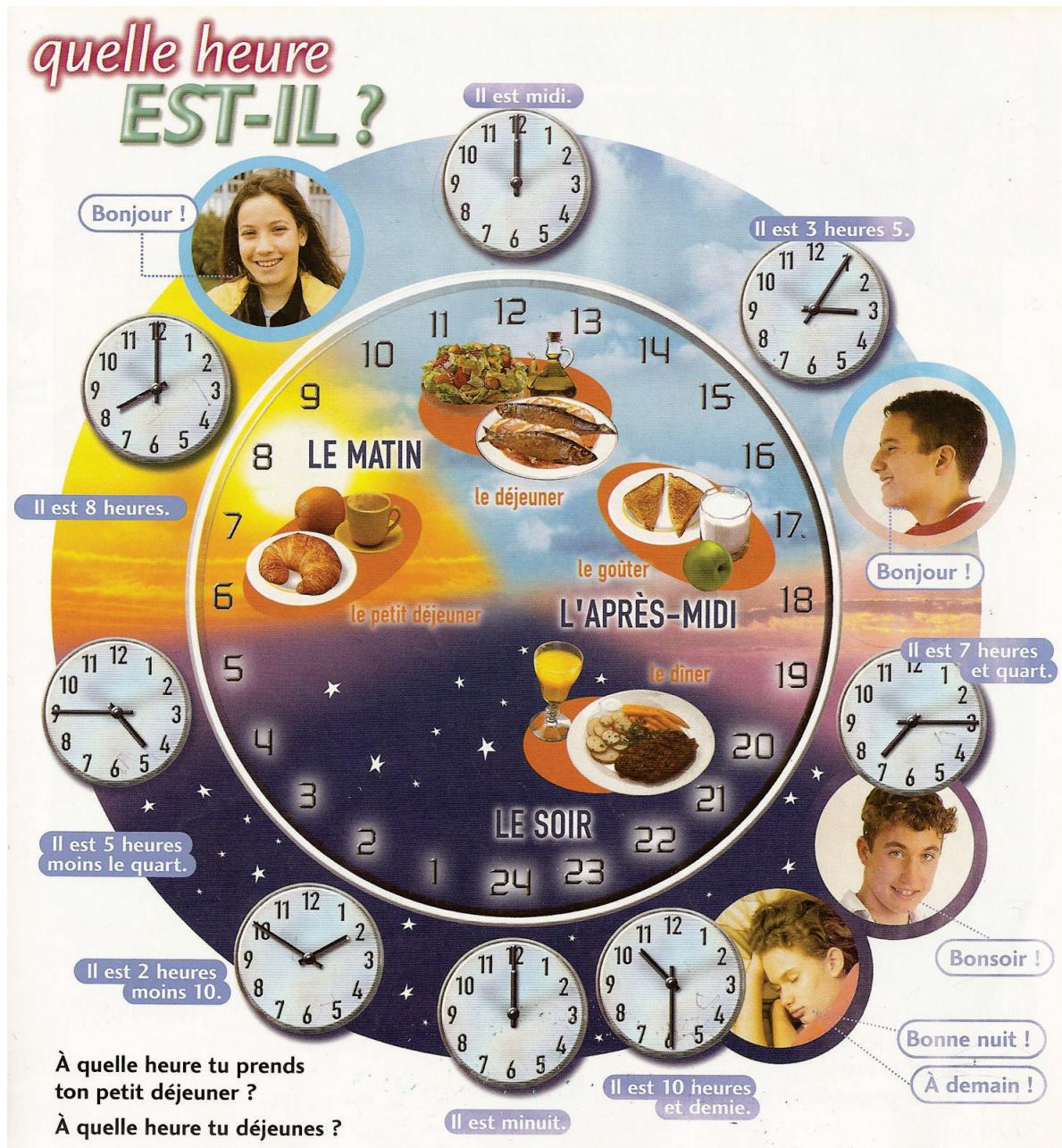
Pierre Maechler

Department of Cell Physiology and Metabolism

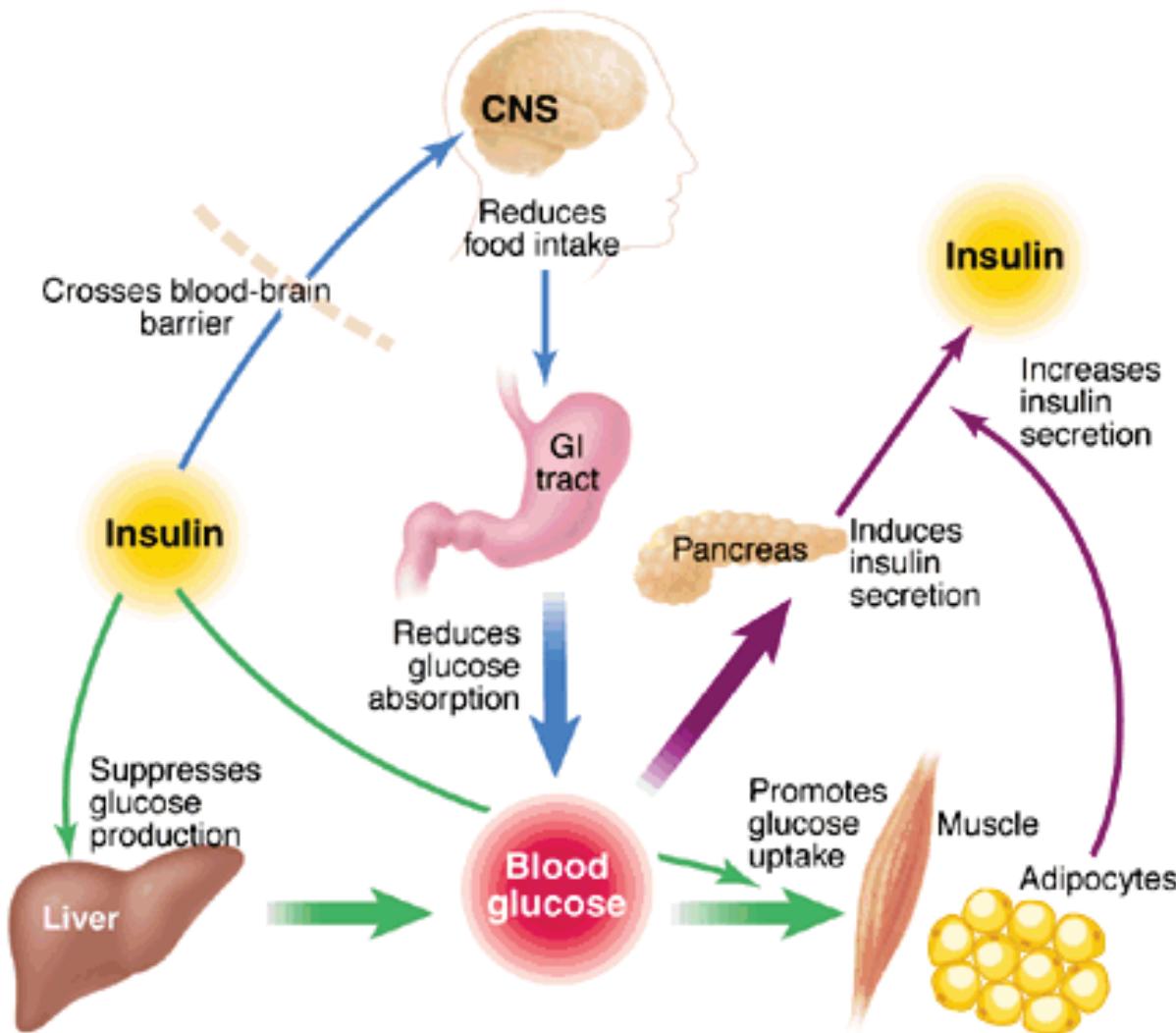
University of Geneva - Switzerland



Apports énergétiques sur 24h

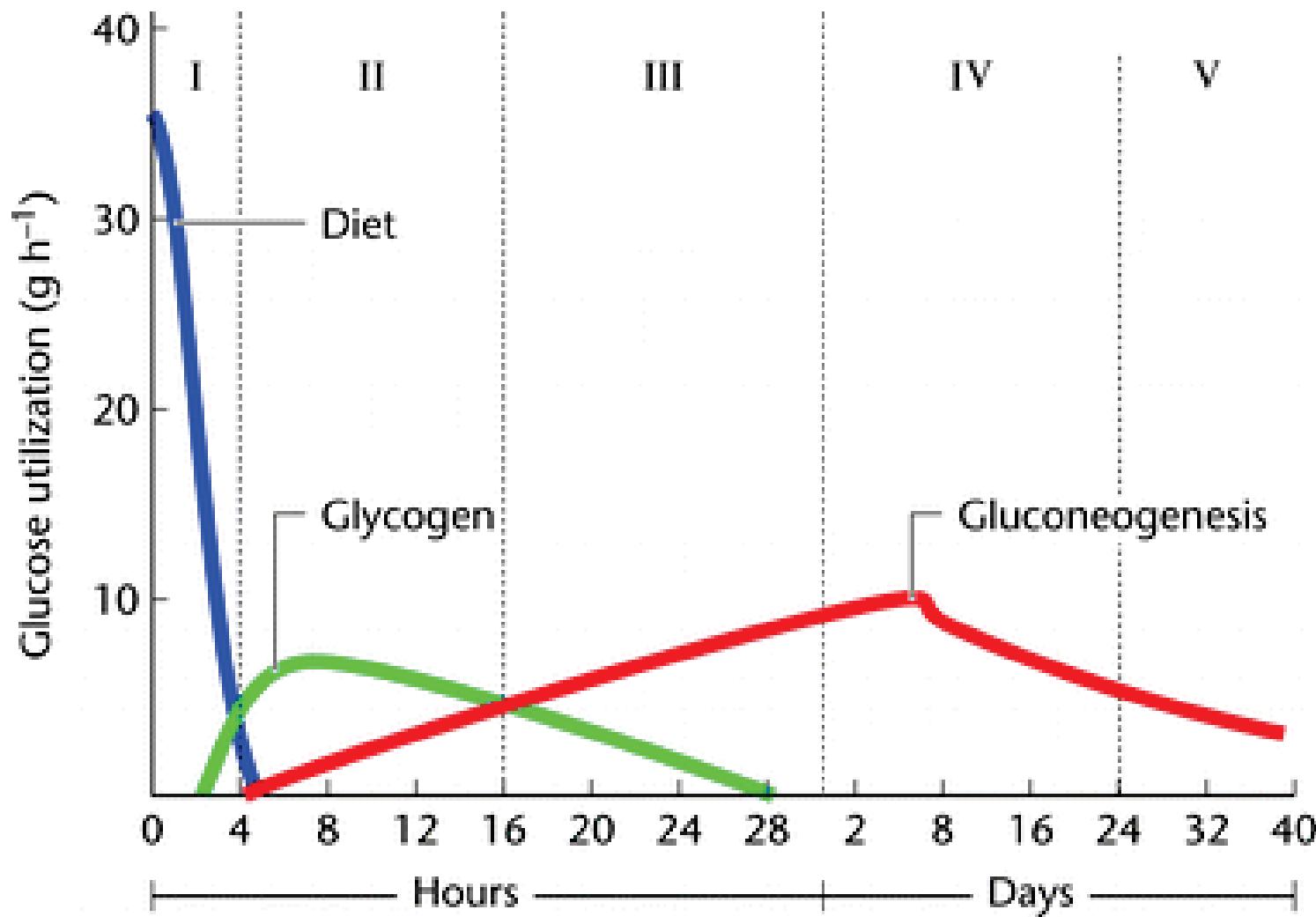


Homéostasie énergétique: organes impliqués

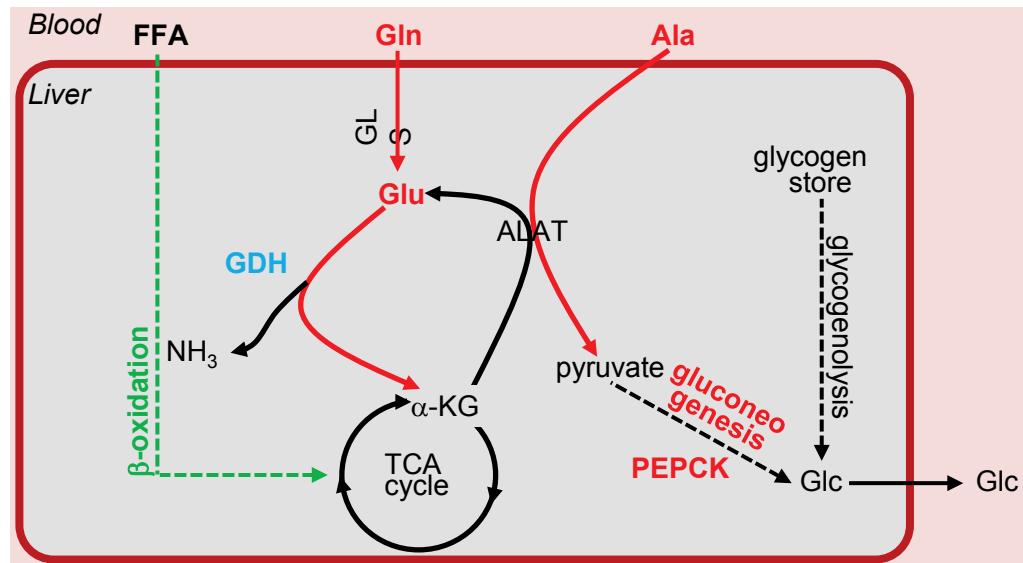
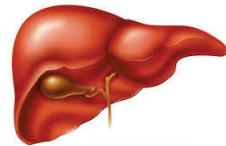


Les différentes phases de l'homéostasie du glucose

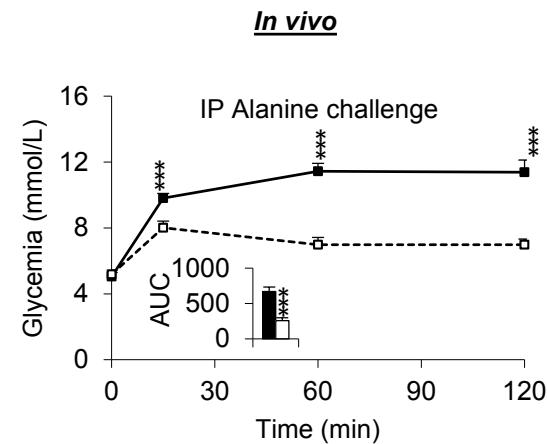
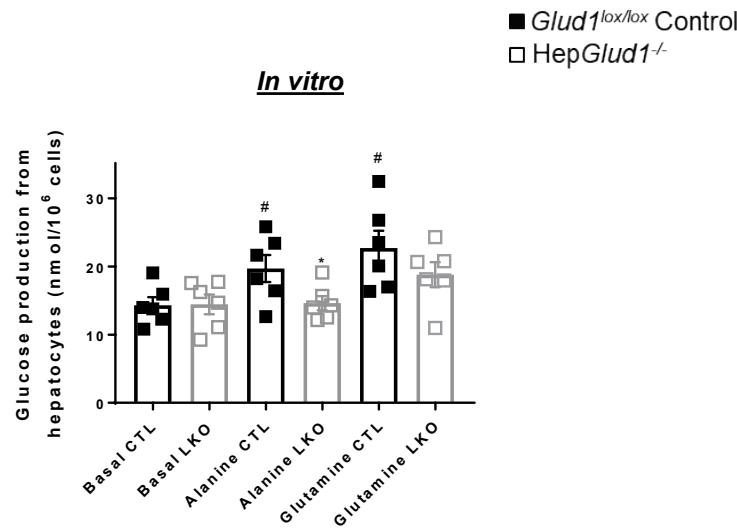
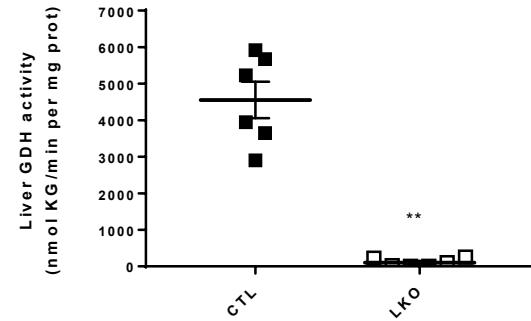
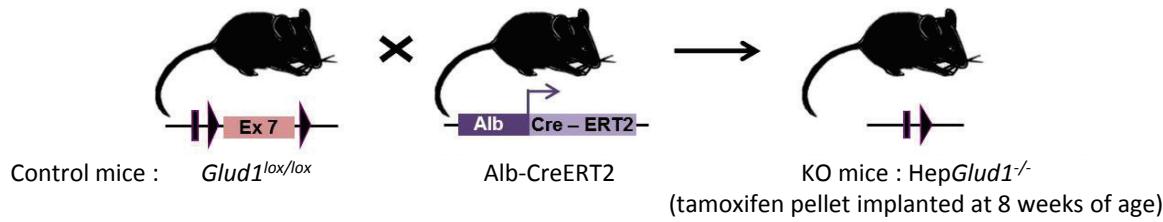
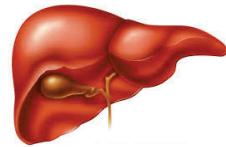
(d'après Ruderman & Cahill, 1976)



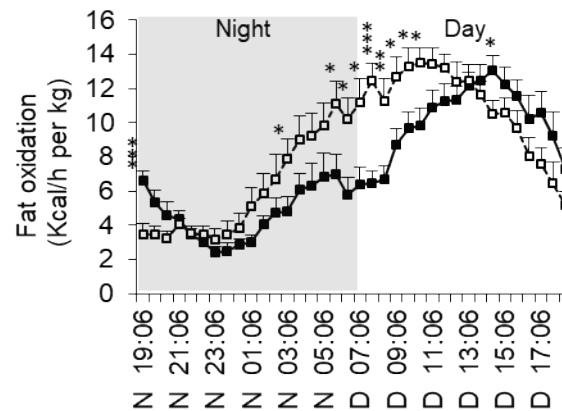
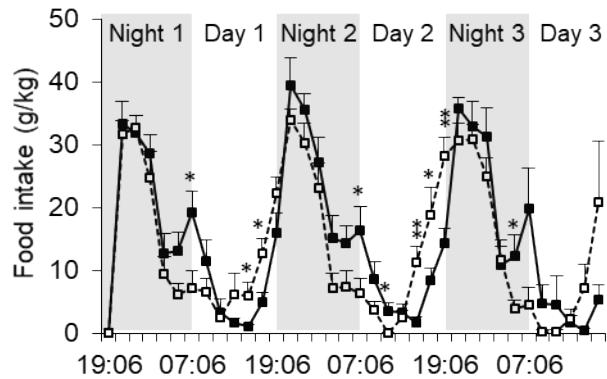
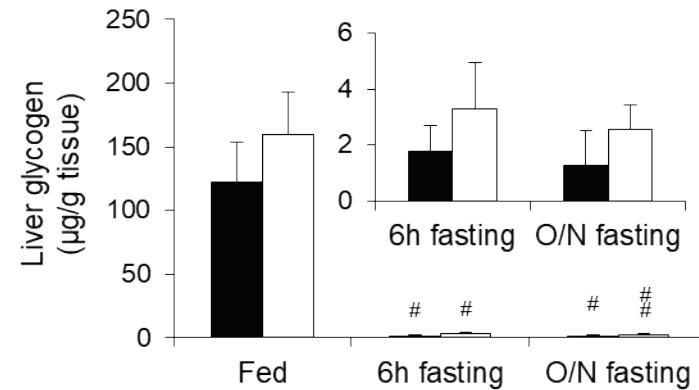
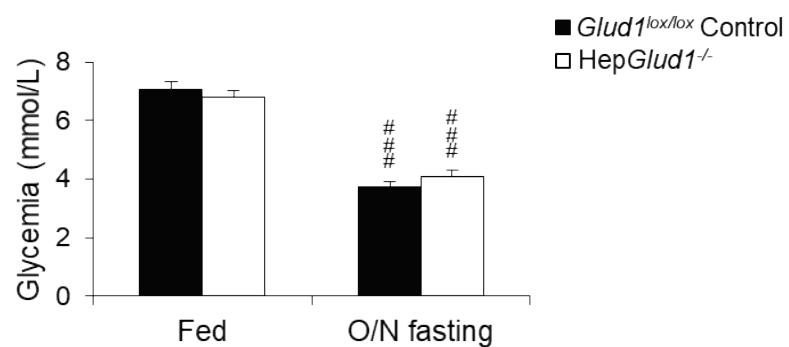
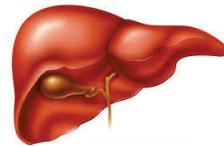
Liver GDH participates to gluconeogenesis



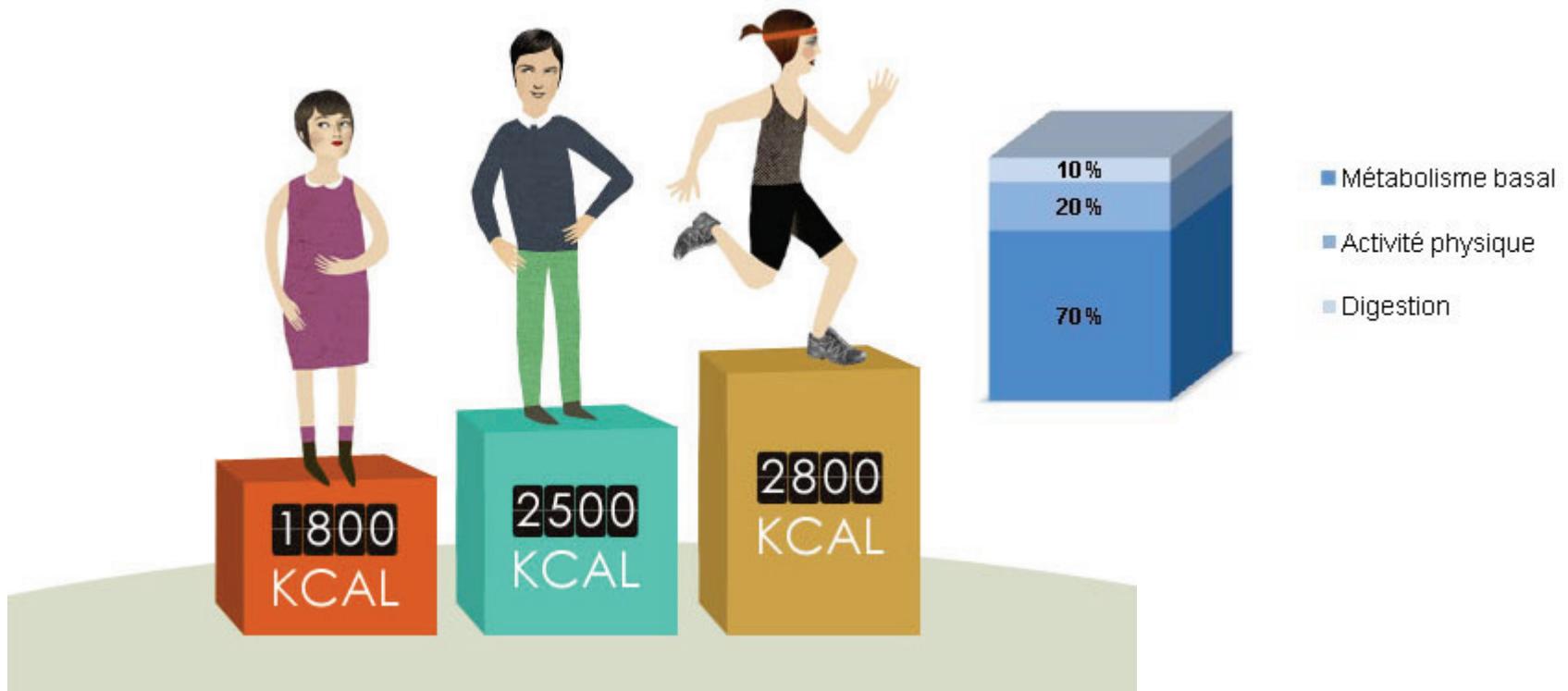
Liver-specific time-controlled GDH KO mice: impaired alanine-induced gluconeogenesis



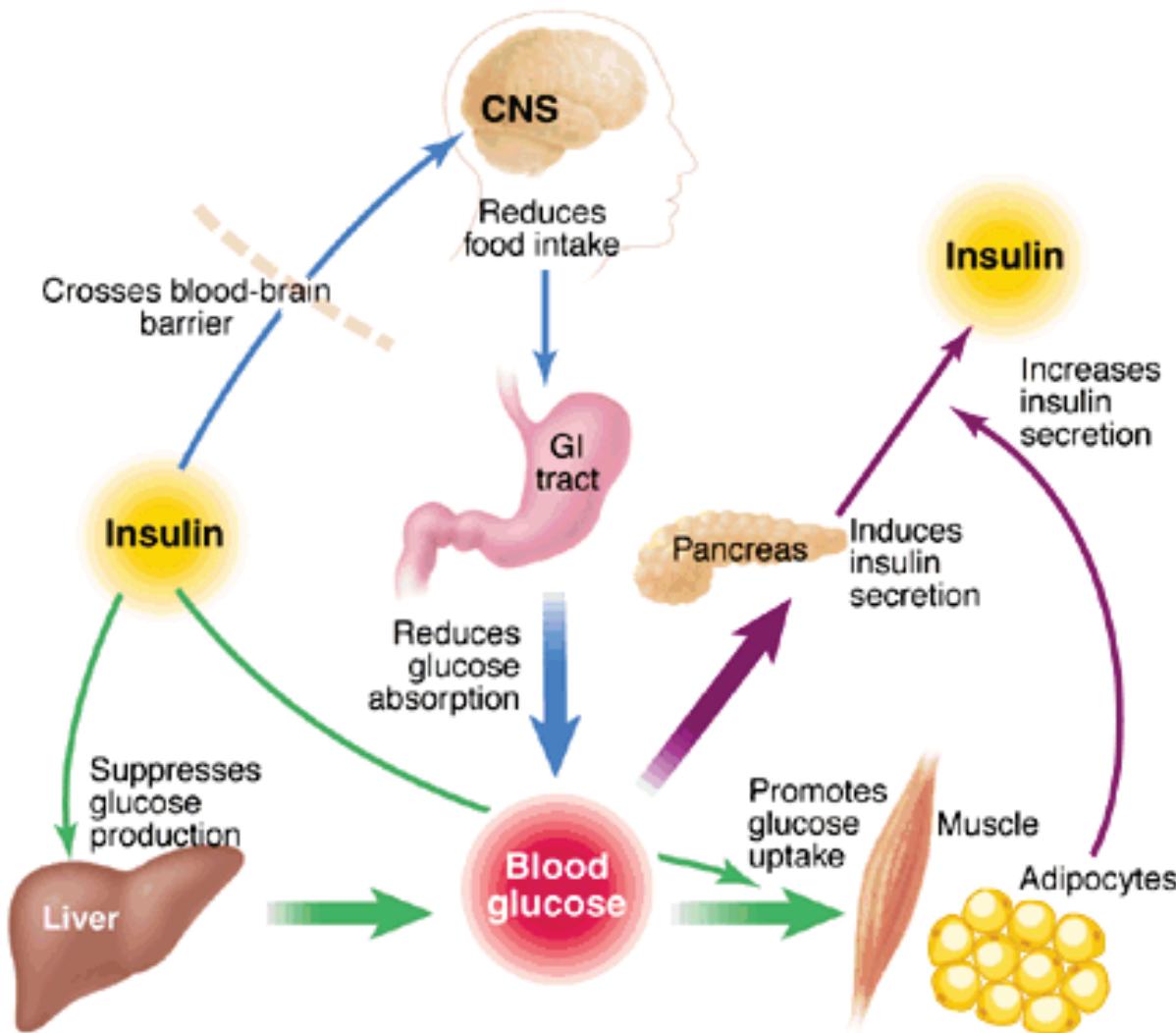
Lack of liver GDH impairs alanine-induced gluconeogenesis



Balance énergétique



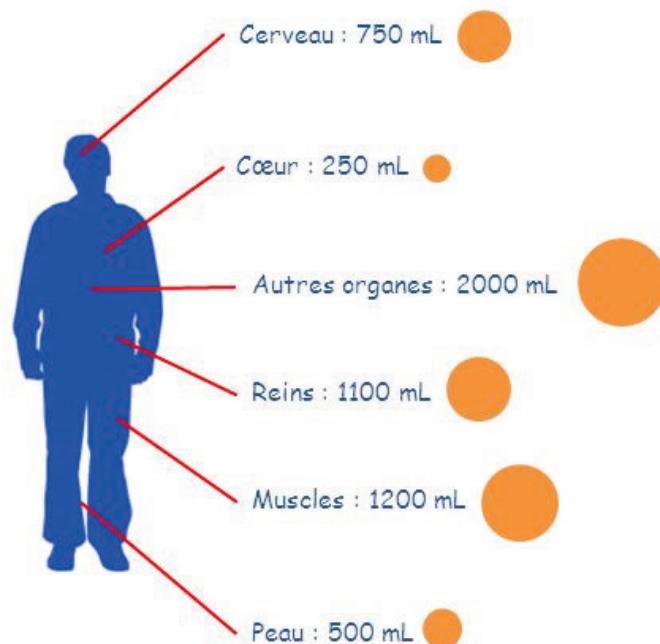
Homéostasie énergétique en conditions



L'activité physique multiplie la dépense énergétique globale (MB+AP)

DÉBITS SANGUINS (EN mL PAR MINUTE) AU REPOS ET PENDANT UNE ACTIVITÉ PHYSIQUE

Débit sanguin : volume de sang qui traverse un organe pendant une unité de temps (une minute par exemple).



Au repos
Total : 5800 mL par min

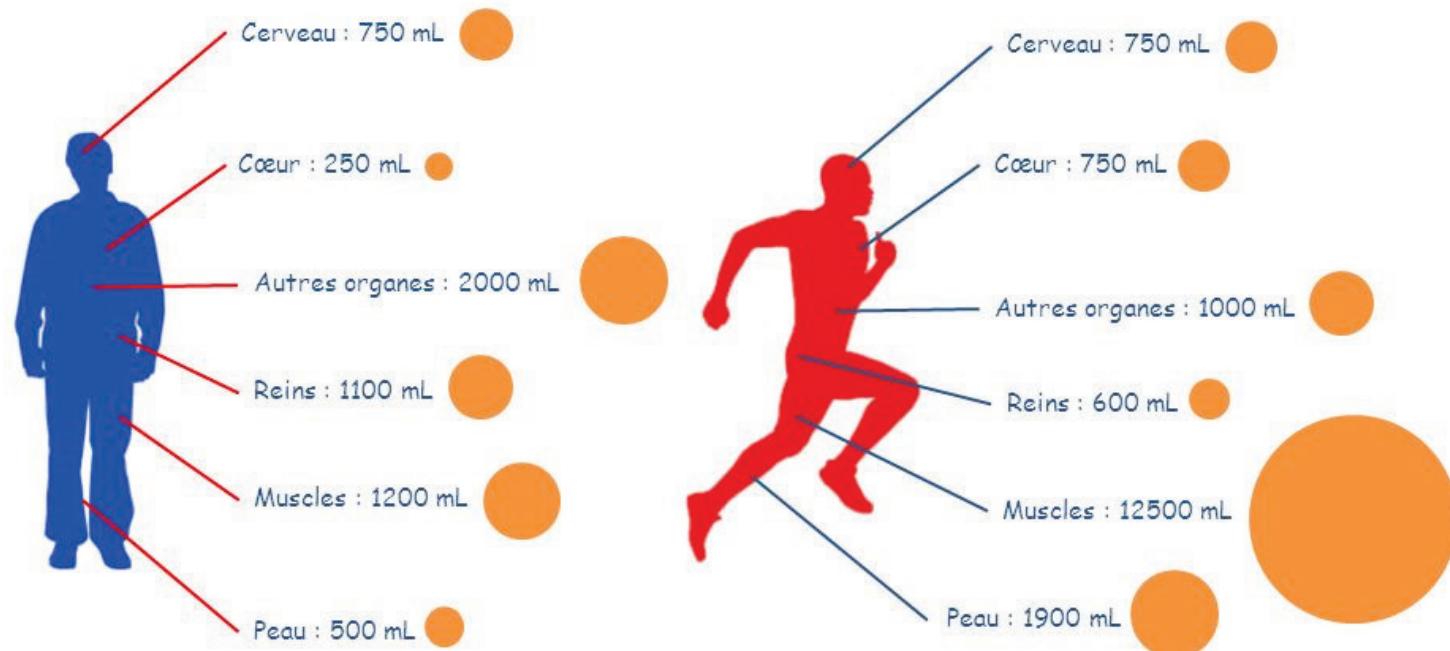
Comparer les données. Que se passe-t-il au cours d'une activité physique ?

A l'effort
Total : 17800 mL par min

L'activité physique multiplie la dépense énergétique globale (MB+AP)

DÉBITS SANGUINS (EN mL PAR MINUTE) AU REPOS ET PENDANT UNE ACTIVITÉ PHYSIQUE

Débit sanguin : volume de sang qui traverse un organe pendant une unité de temps (une minute par exemple).

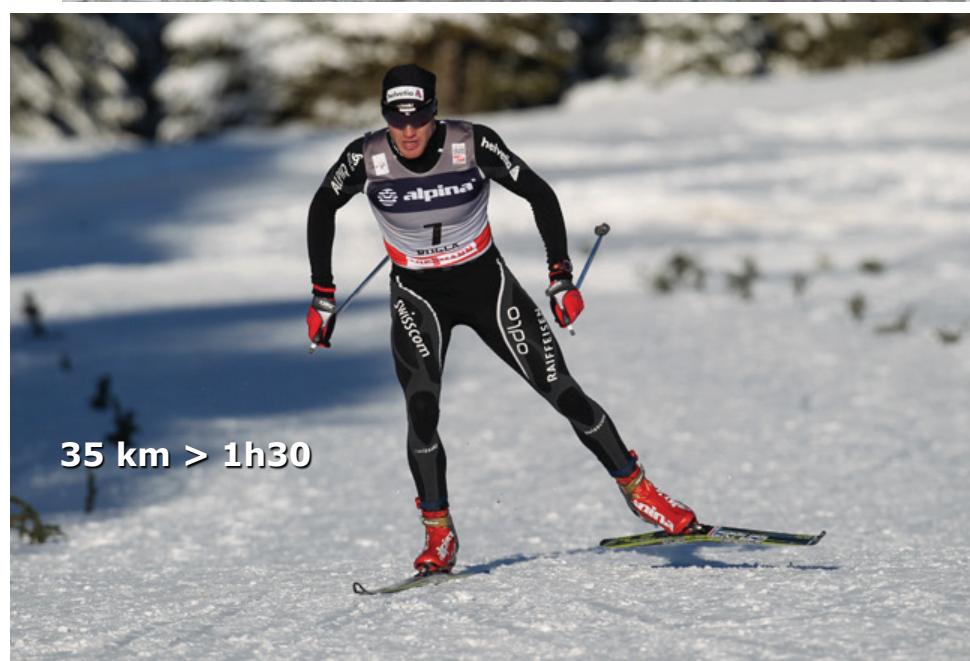


Au repos
Total : 5800 mL par min

Comparer les données. Que se passe-t-il au cours d'une activité physique ?

A l'effort
Total : 17800 mL par min

Réponses à l'exercice & adaptations métaboliques



Exercice physique et fatigue



Mécanismes responsables :

- **Systèmes énergétiques** (ATP-PCr, glycogène, système aérobie)
- **Accumulation de métabolites** (lactate, protons/pH, NH₃)
- **Système nerveux** (sensation de fatigue, lassitude)
- **Systèmes contractiles**
- **Élévation de la température corporelle**
- **Déshydratation** (effets sur concentration des ions)

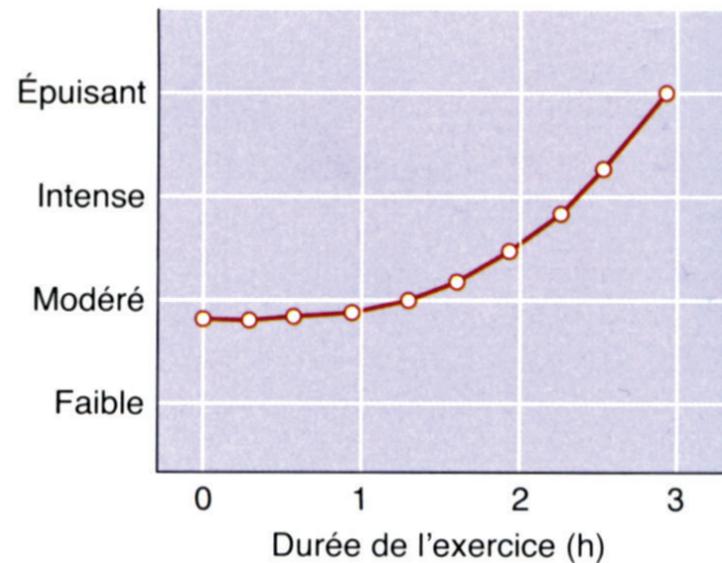
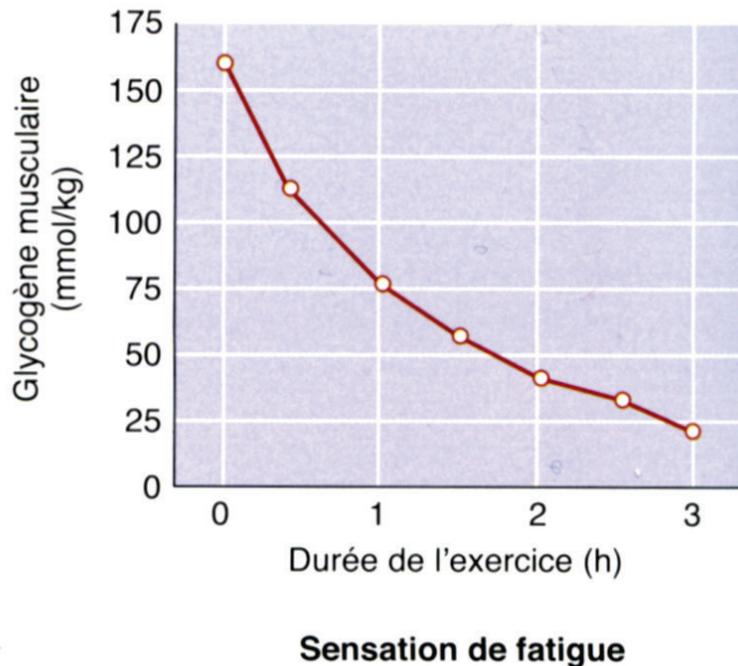


Dépense énergétique à l'exercice: la fatigue

Jumeaux

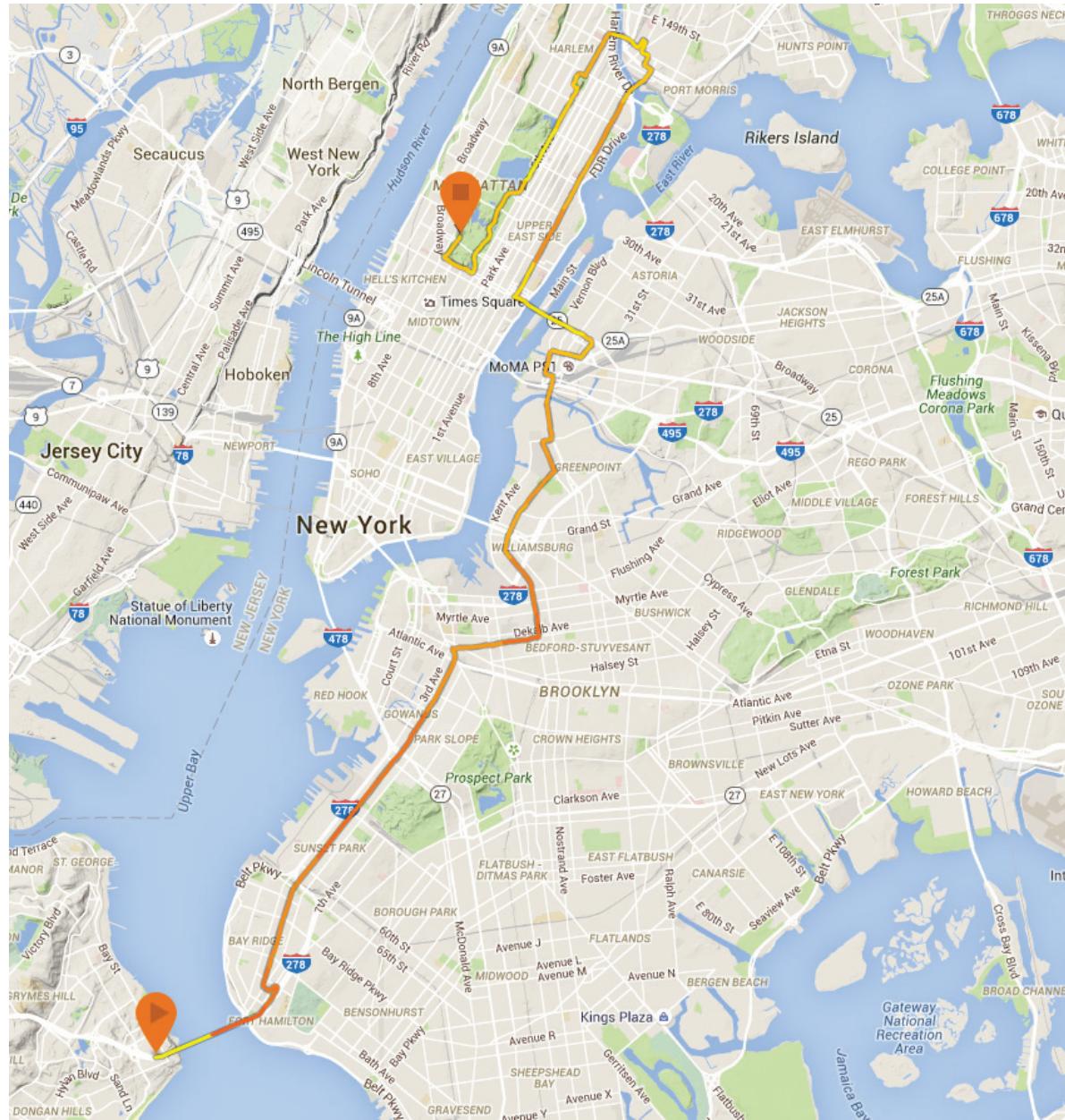
Mécanismes de la fatigue et glycogène:

- La réserve en glycogène musculaire s'épuise après 2h de course
- Marathon: le « mur des 30km » correspond à la baisse de glycogène



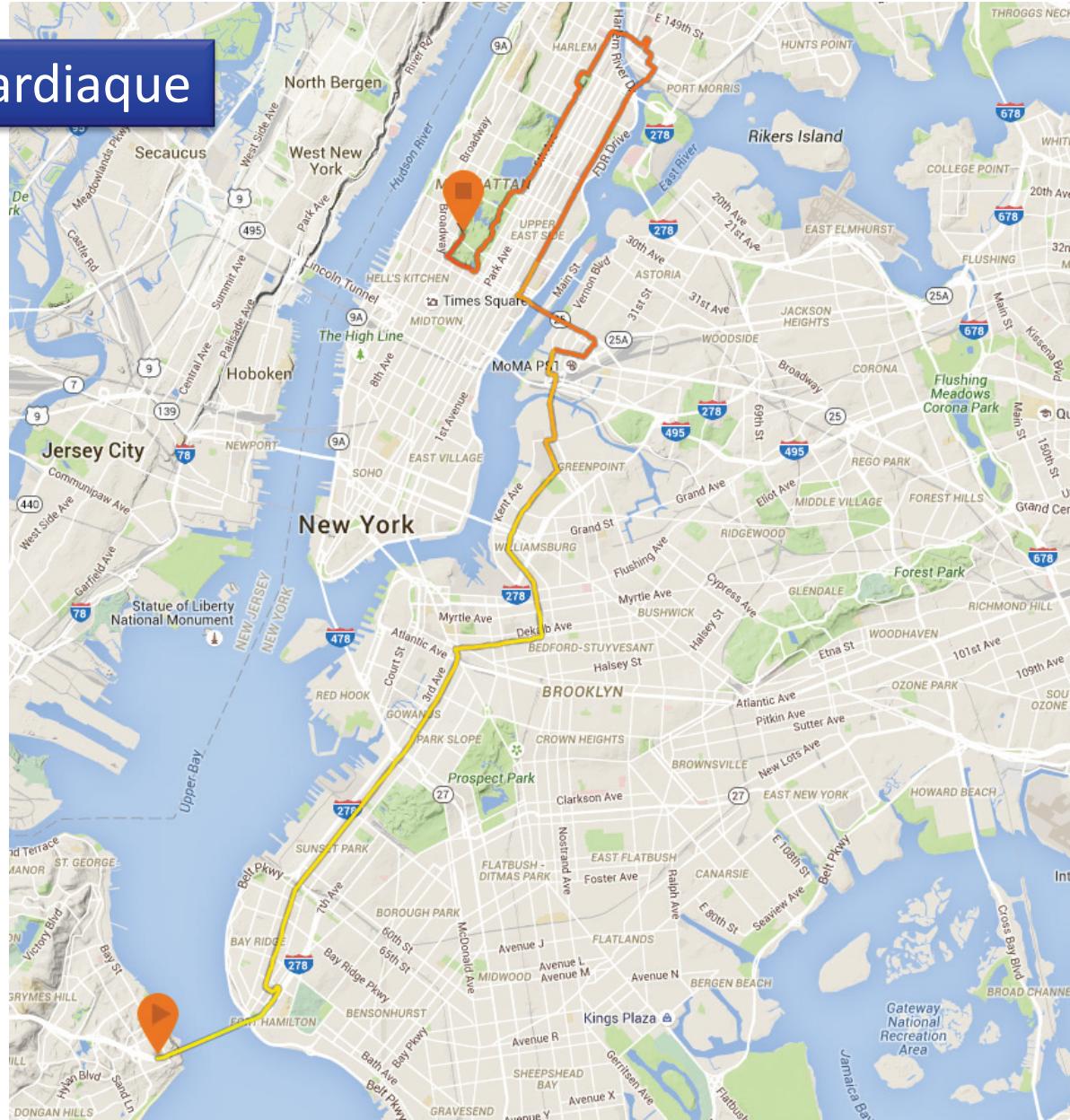
Disponibilité en substrats énergétiques et fatigue: Variation de la vitesse sur un marathon

Vitesse



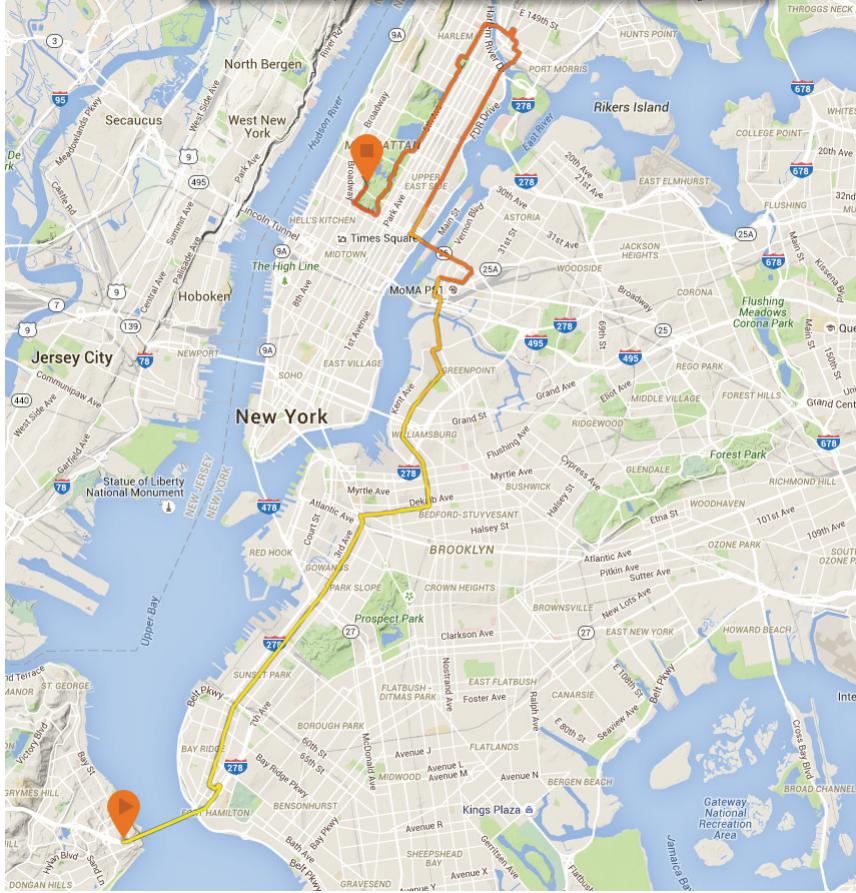
Disponibilité en substrats énergétiques et fatigue: Variation de la fréquence cardiaque (conso. O₂)

Fréquence cardiaque

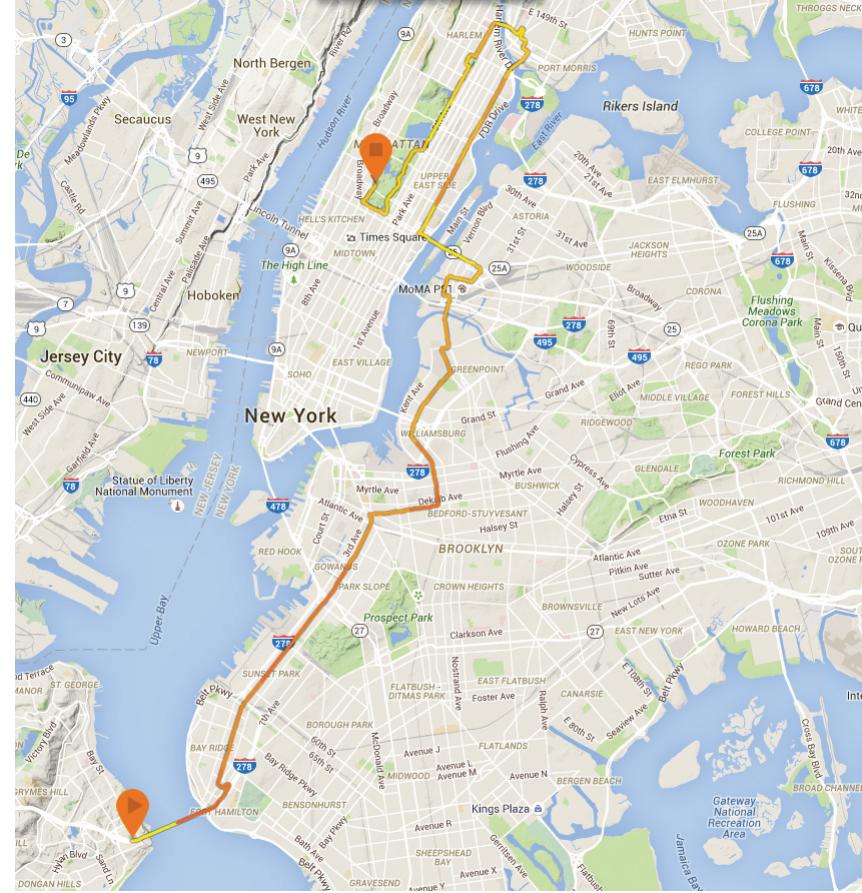


Disponibilité en substrats énergétiques et fatigue:
l'épuisement des réserves en hydrates de carbone
(env. 2h, ici mi-parcours) augmente la consommation
de graisses et donc l'apport d'oxygène (fréqu. card.),
associé à une légère baisse de rendement (vitesse)

Fréquence cardiaque



Vitesse



JO 1984 de Los Angeles

(1^{er} marathon féminin aux JO)

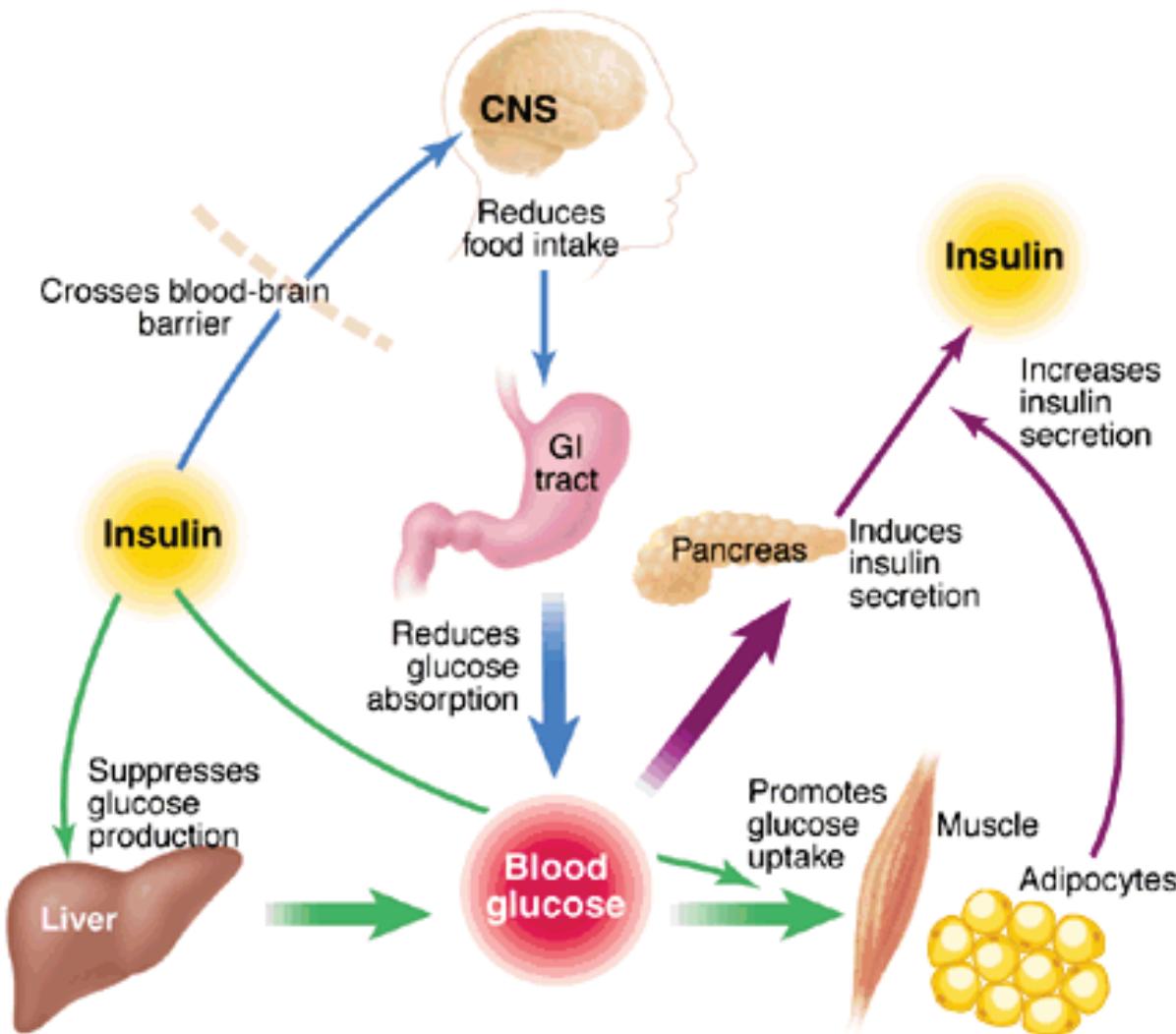
Gabriela Andersen-Scheiss (CH, 39 ans) arrive chancelante sur la piste. Ses mouvements sont désordonnés: sa jambe droite est raide, son bras gauche pend mollement sur le côté.

Les médecins constatent qu'elle transpire encore et la laissent continuer. Il lui faut 5'44" pour faire les 400 m du dernier tour en titubant, s'arrêtant parfois et se tenant la tête entre les mains.

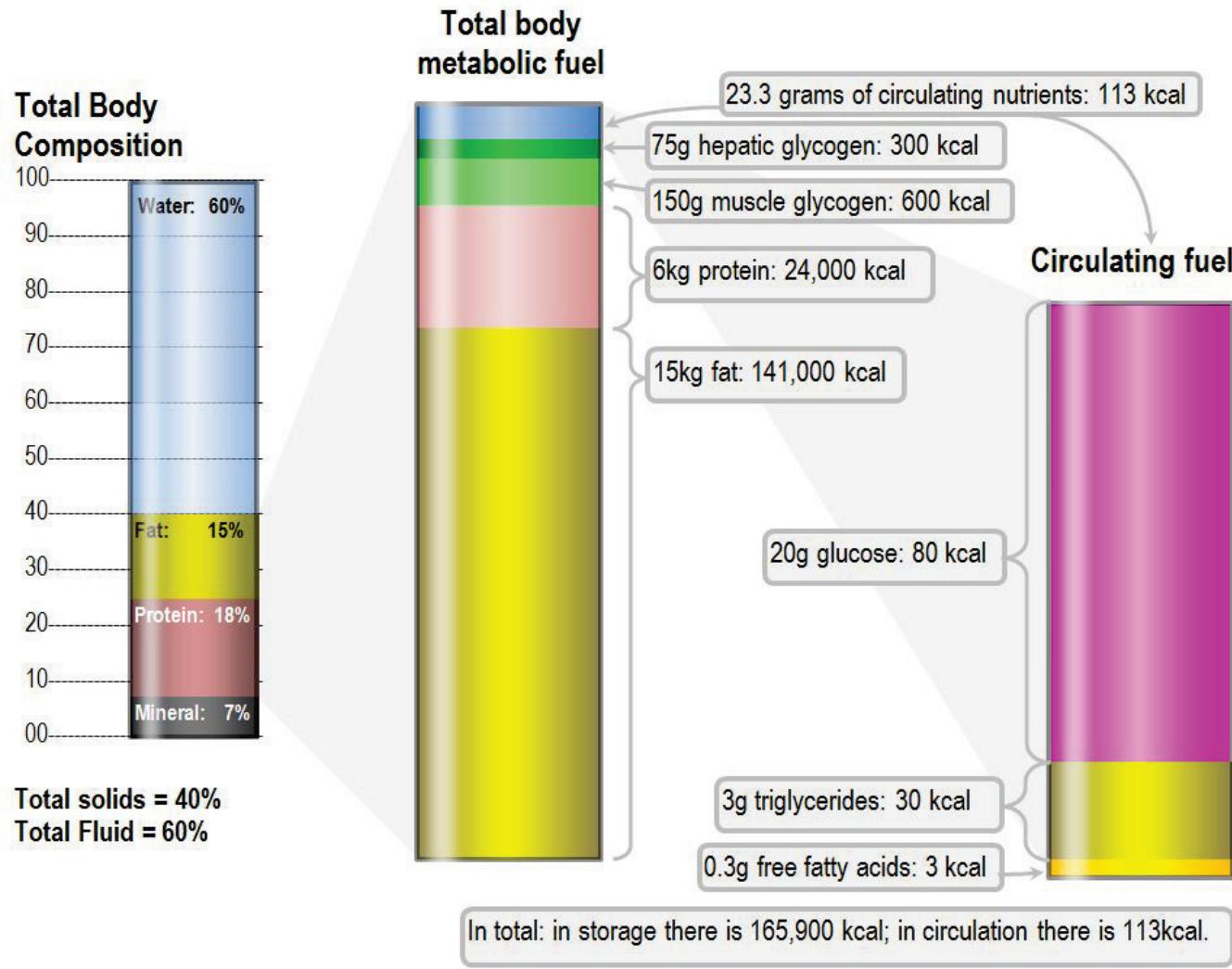
Temps 2h48'42", 37^{ème}



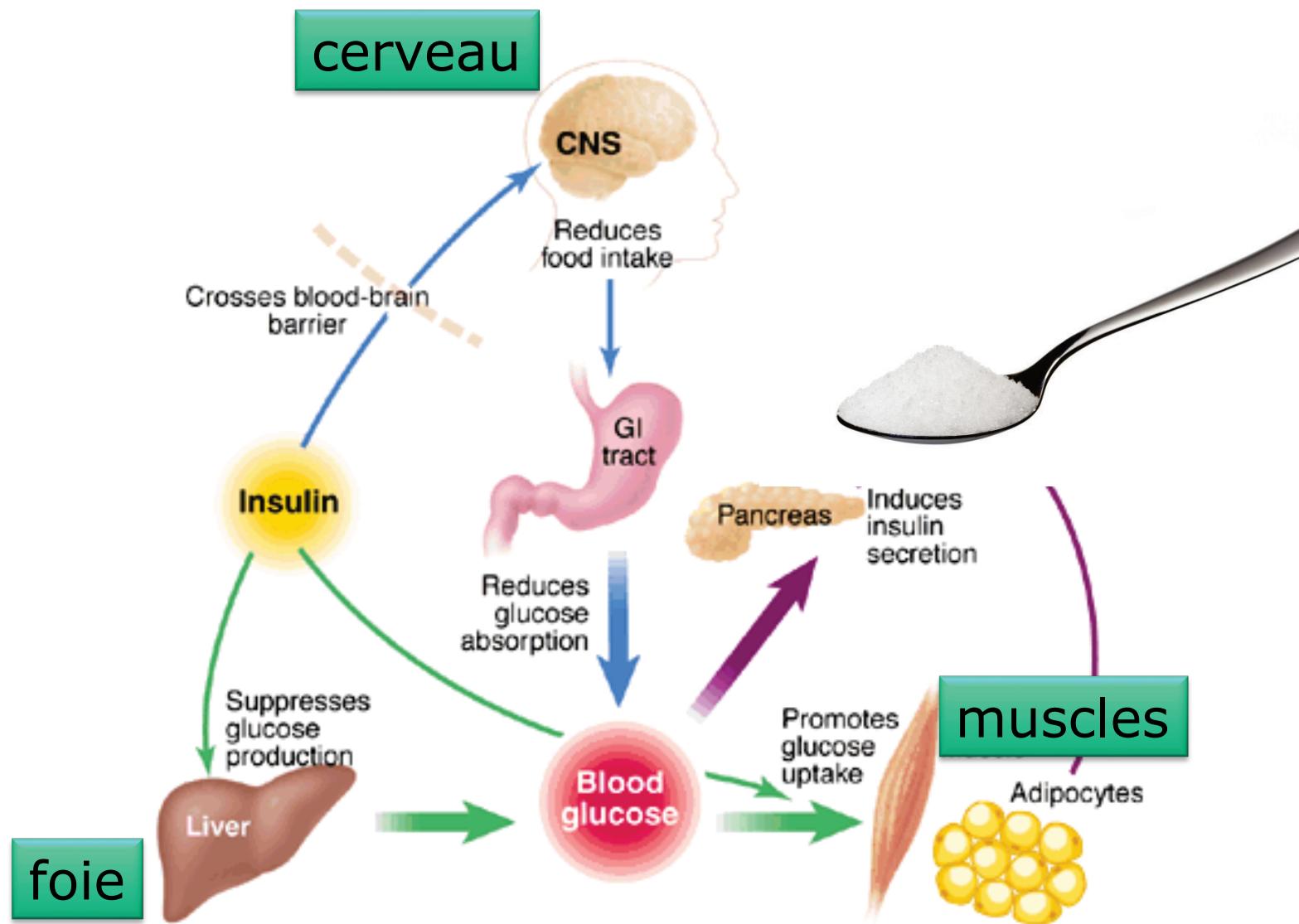
Homéostasie énergétique: les réservoirs



Réserves de substrats énergétiques

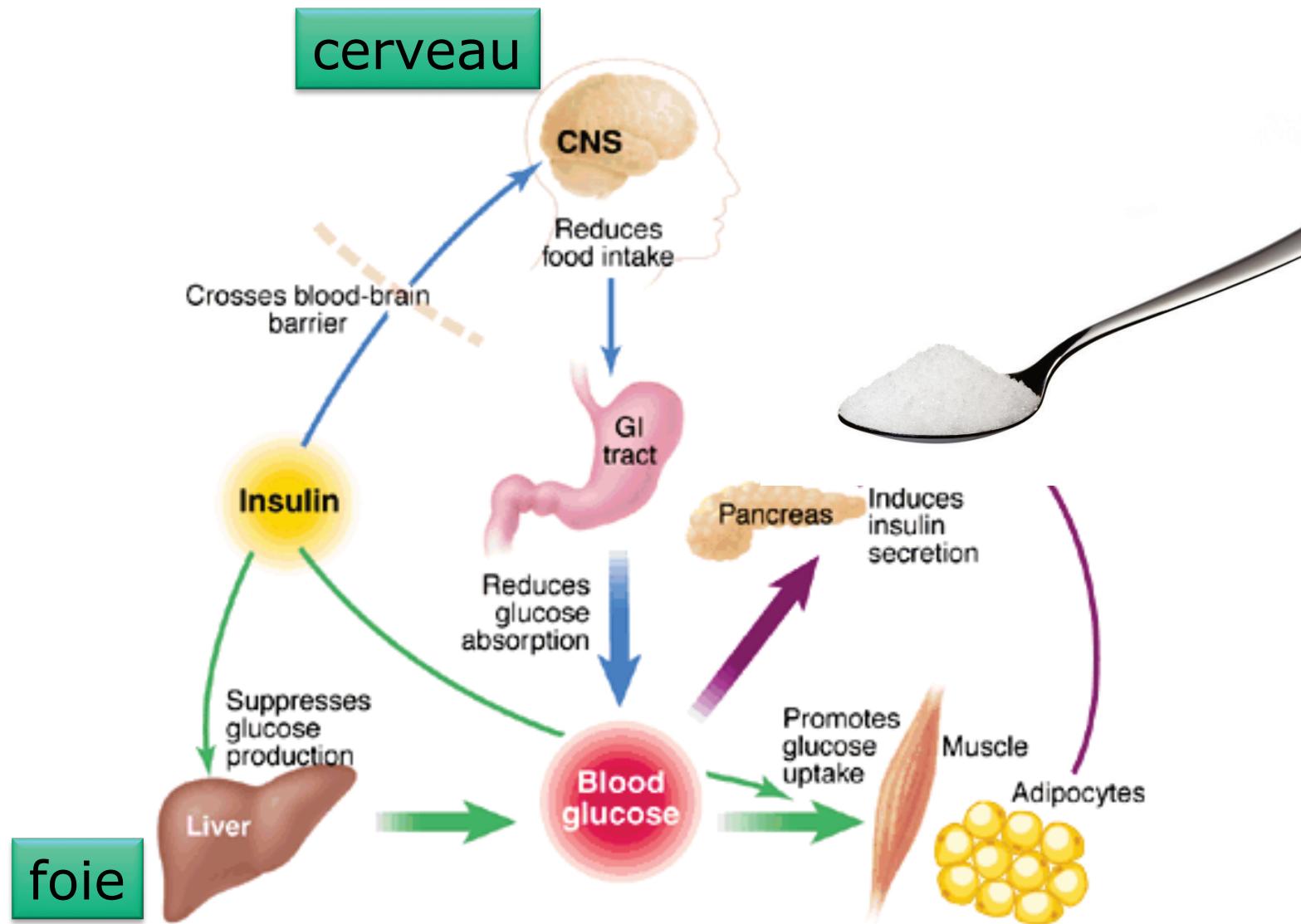


Combien de sucre pour mes cellules?

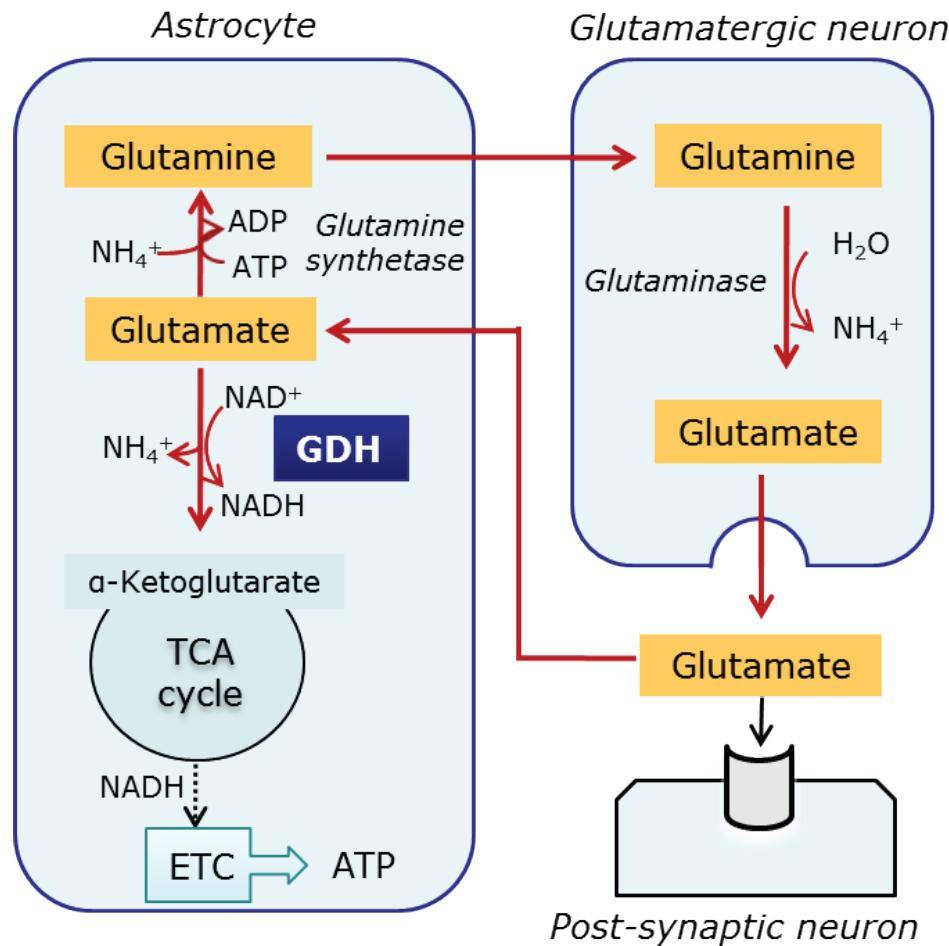


Combien de sucre pour mon cerveau?

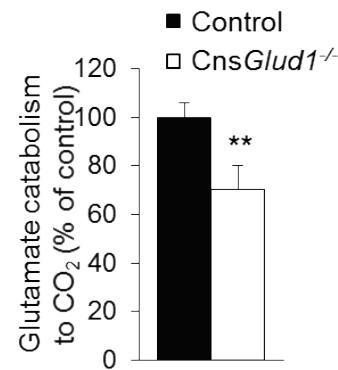
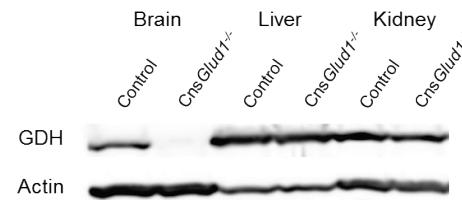
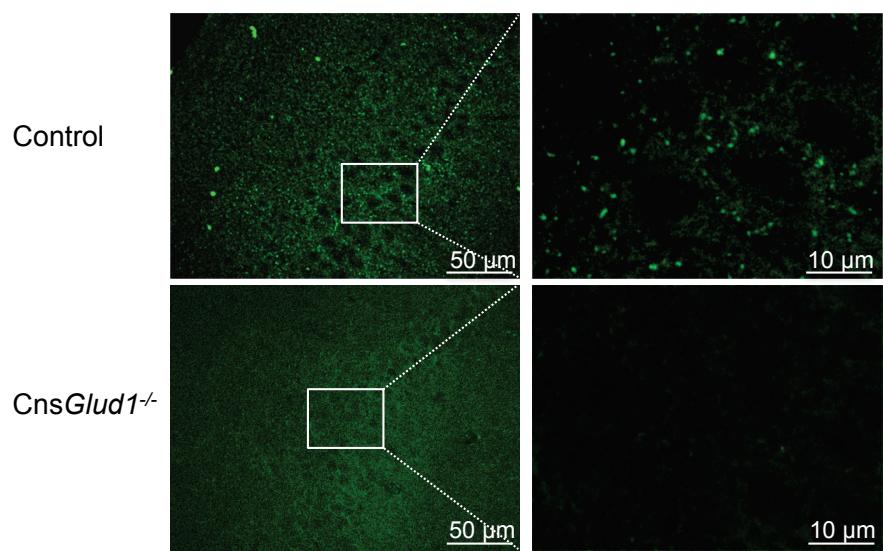
120g/jour, 1cube/heure



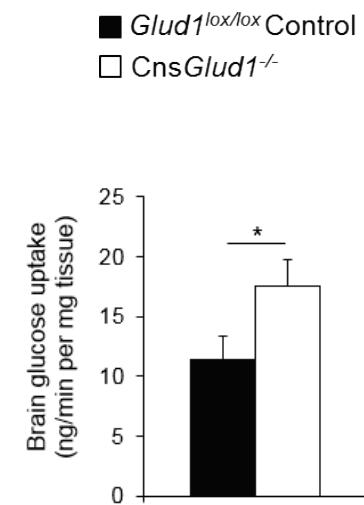
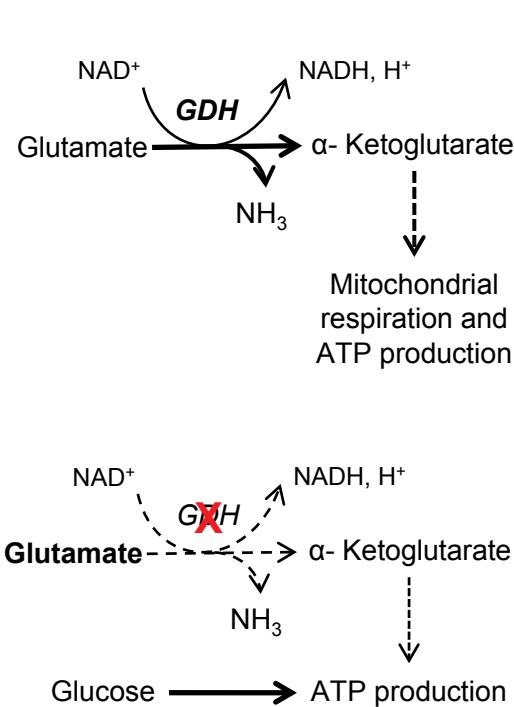
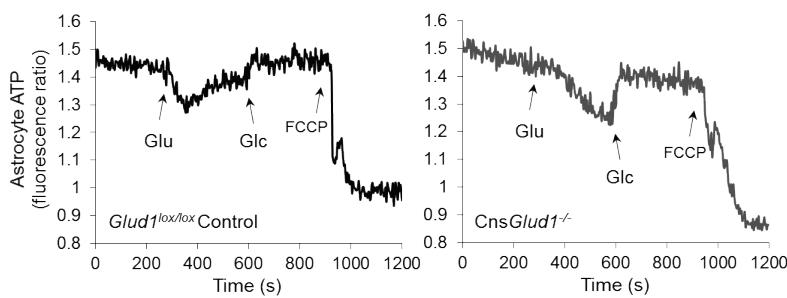
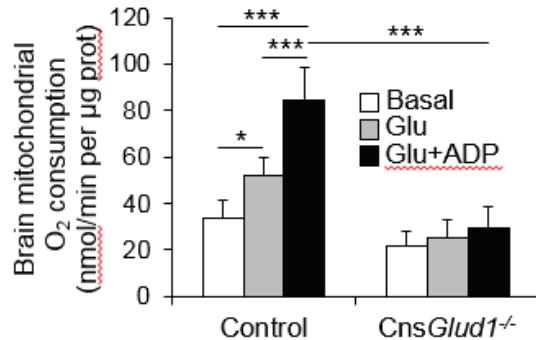
Glutamate cycling in the brain and the role of in astrocytes



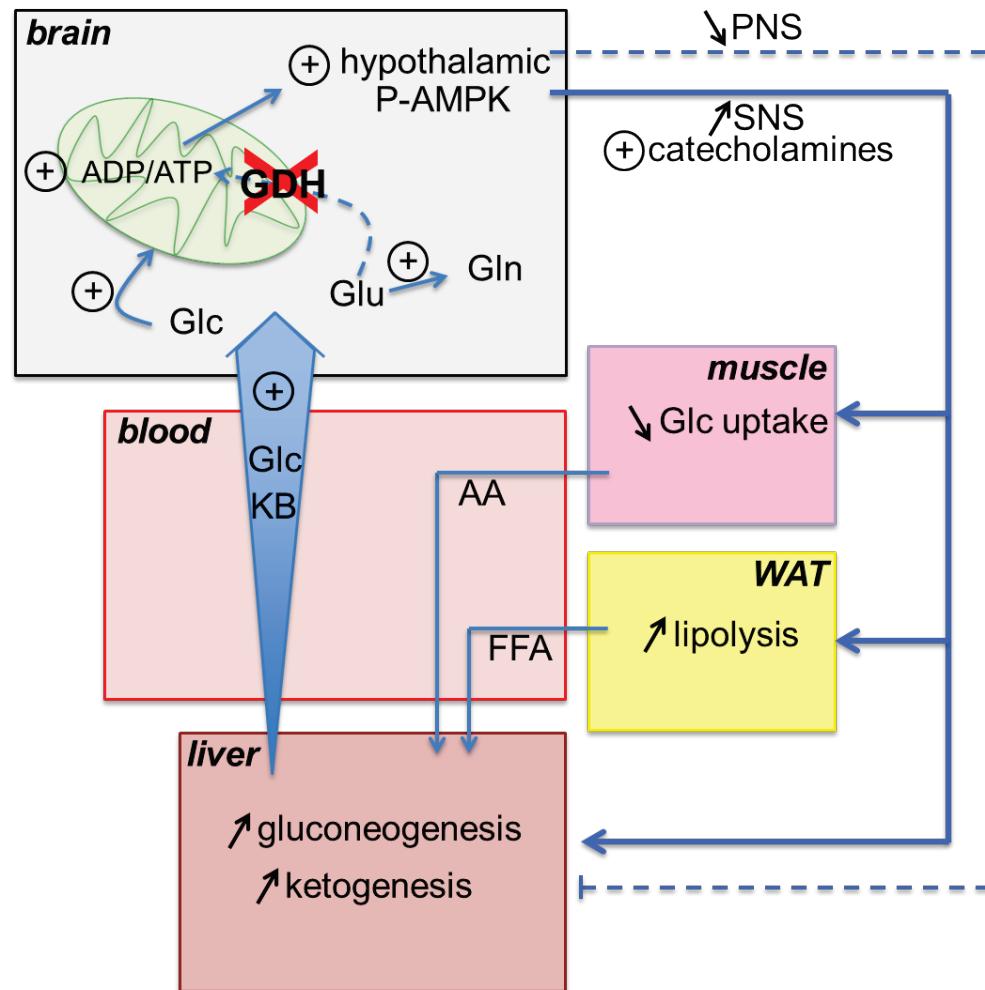
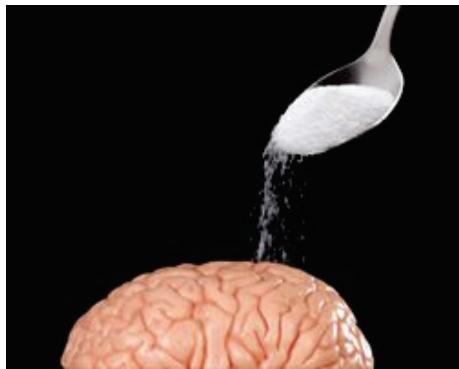
Lack of brain GDH impairs glutamate catabolism



Brain GDH is required for glutamate-derived energy supply and dictates peripheral energy substrate distribution.

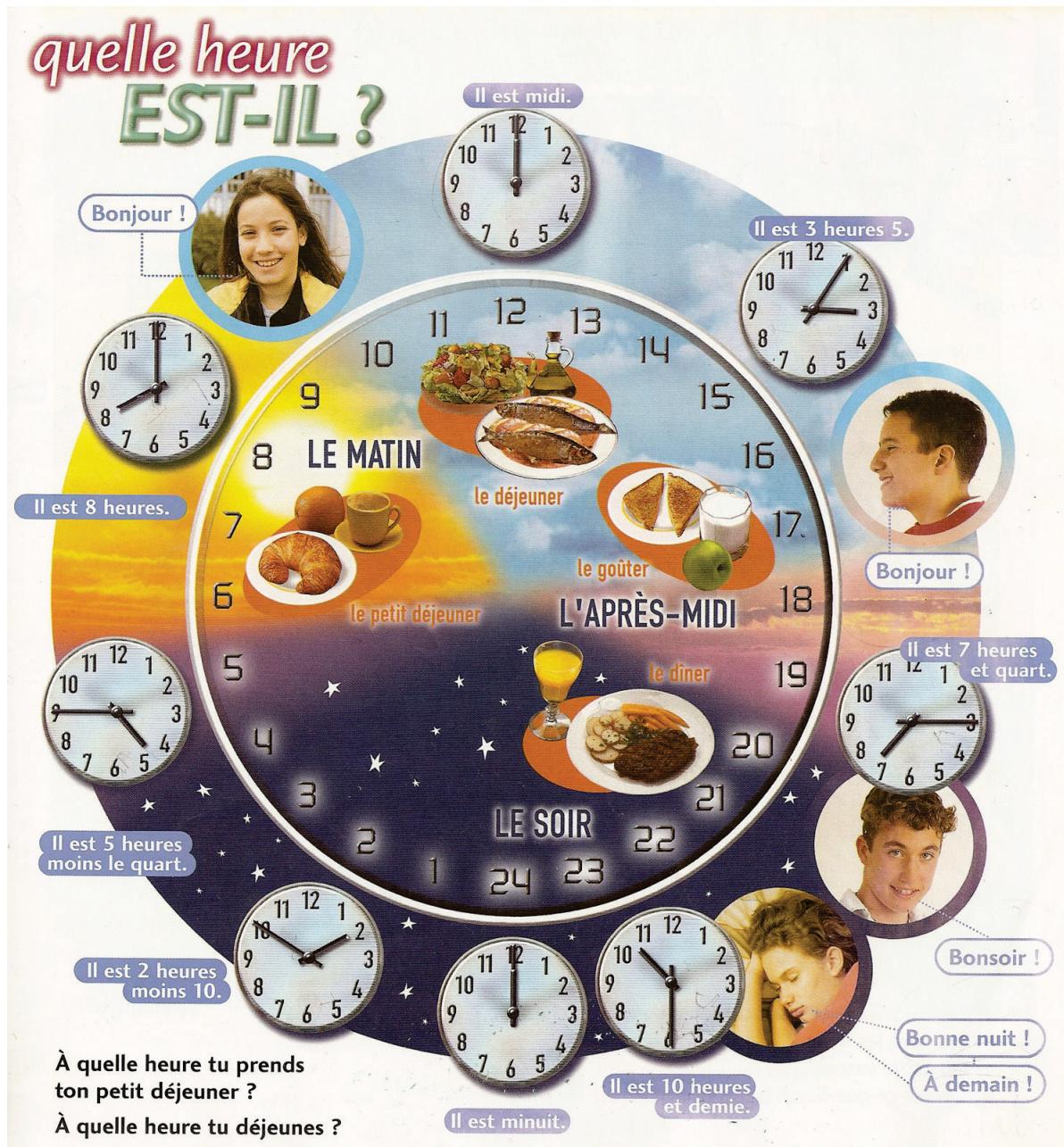


Brain GDH is required for glutamate-derived energy supply and dictates peripheral energy substrate distribution.

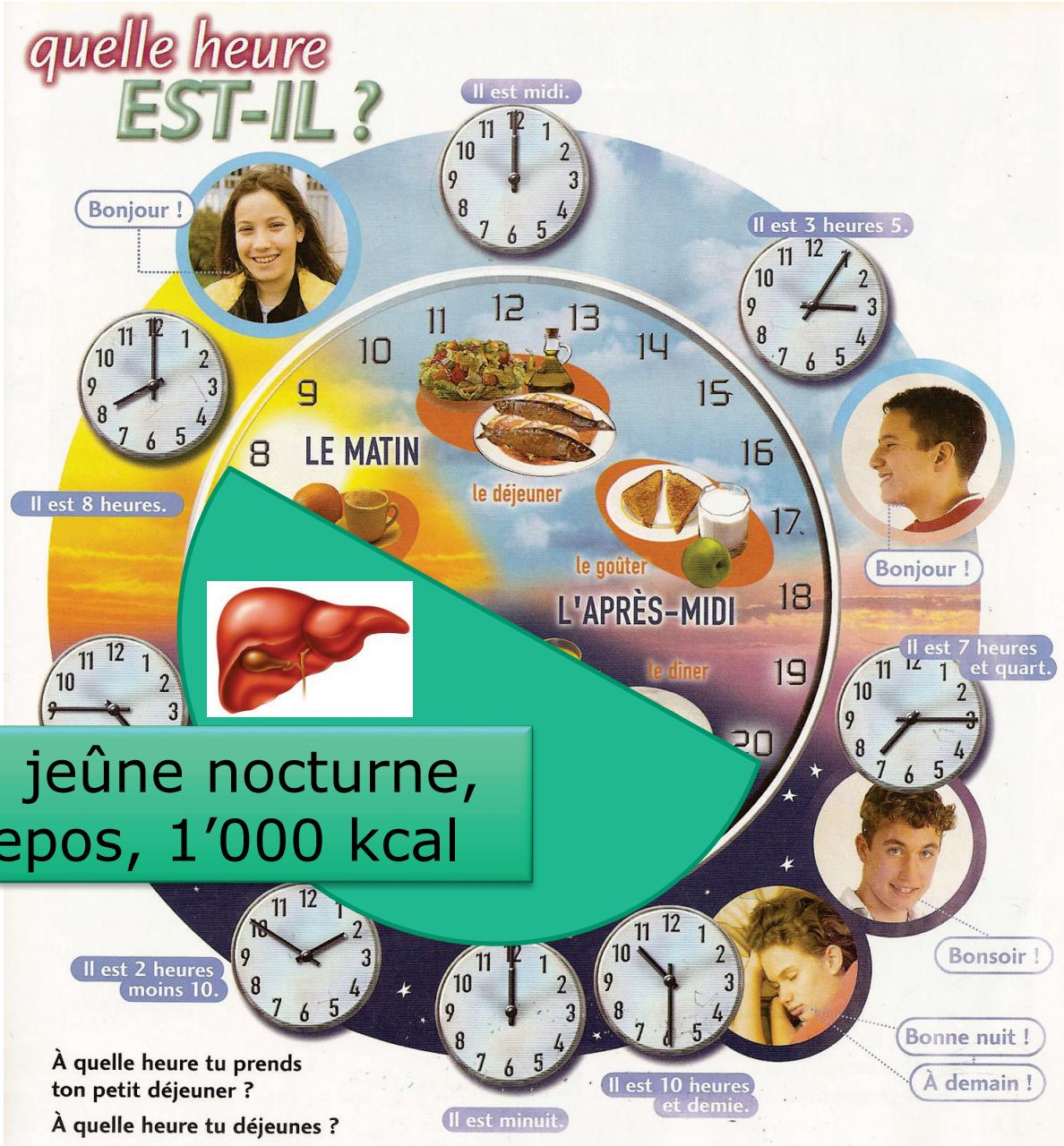


Karaca et al. 2015 *Cell Rep.* 13:365-75

Apports énergétiques sur 24h

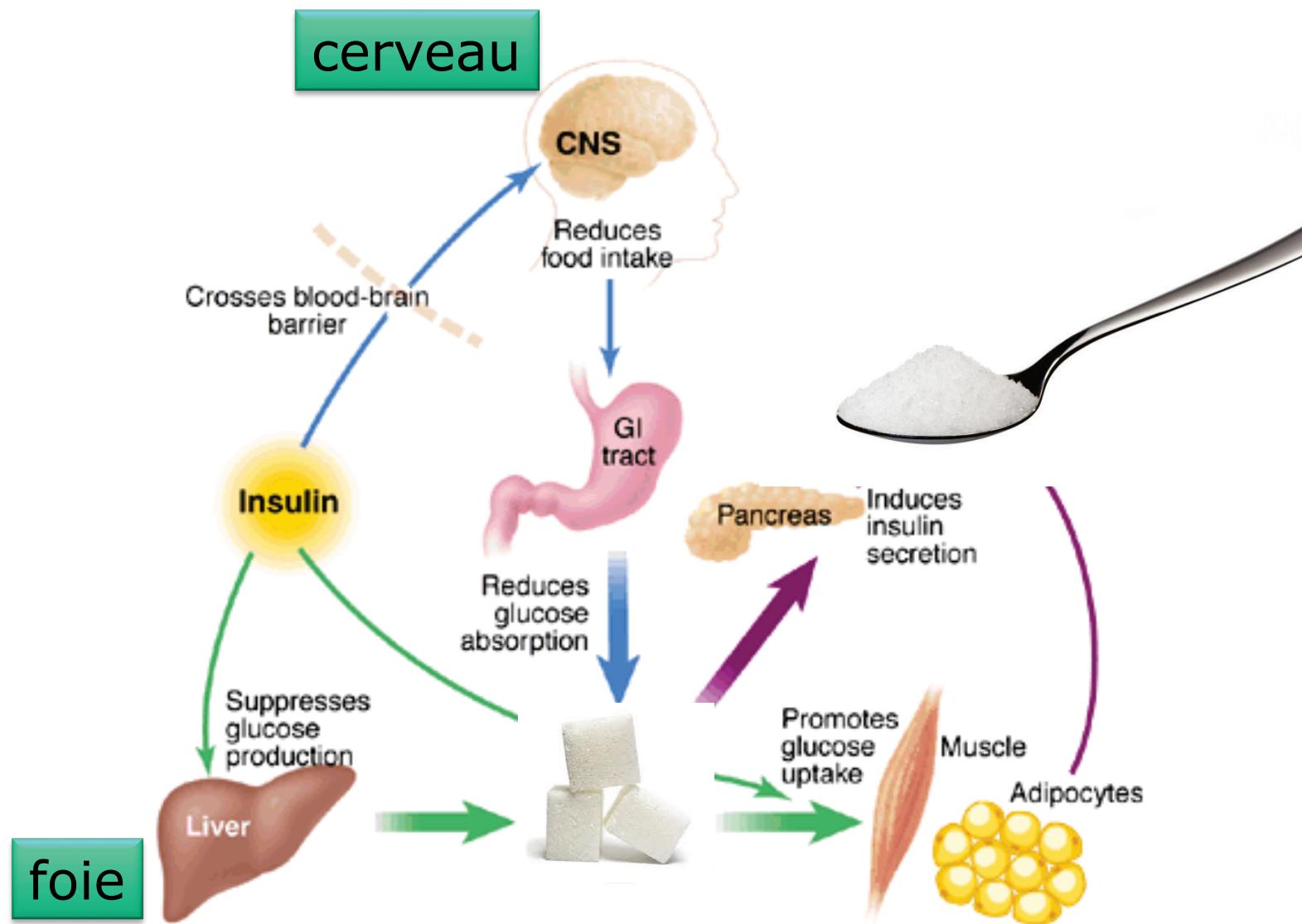


Apports énergétiques sur 24h

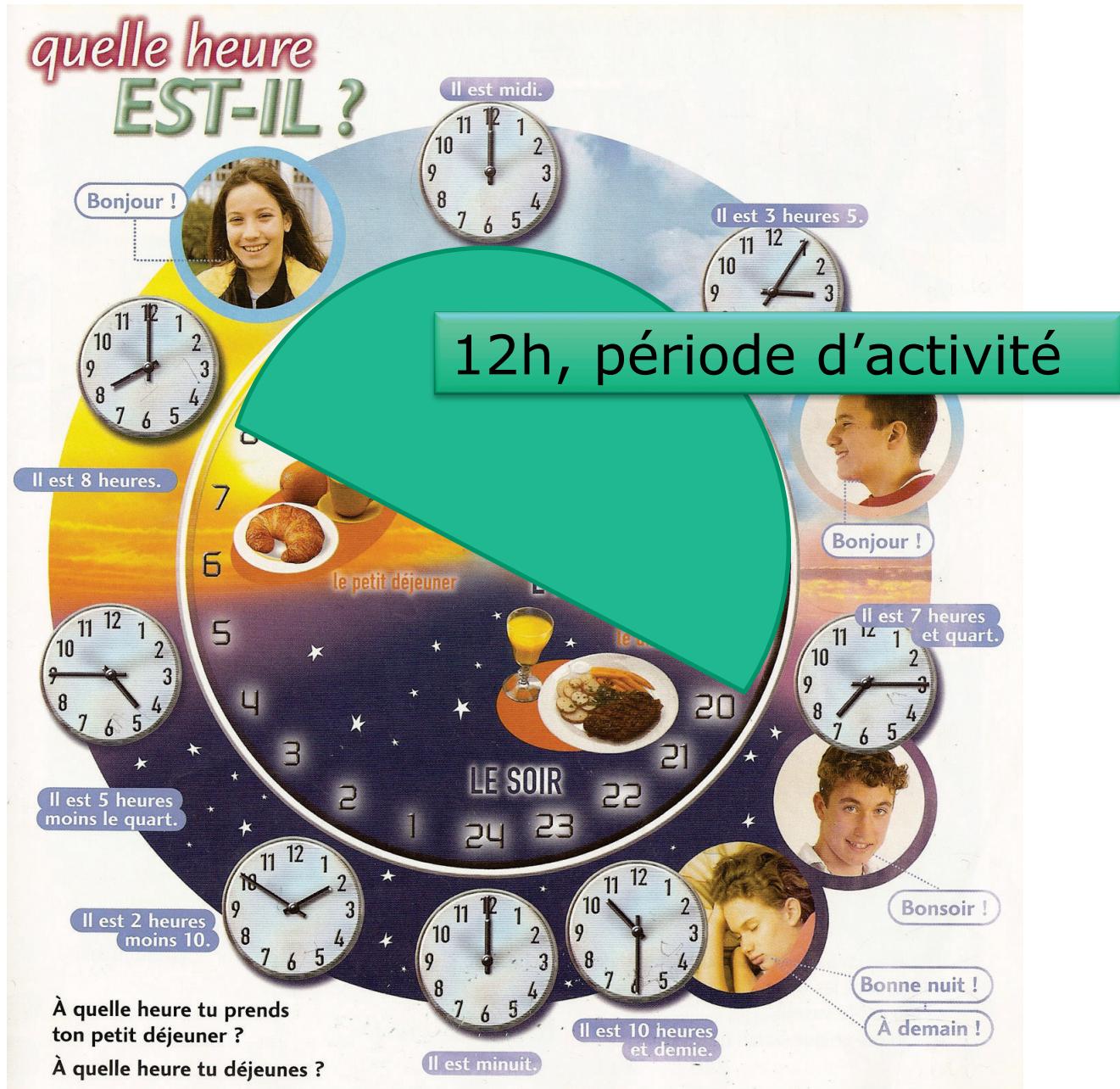


Combien de sucre dans mon foie?

120g de réserve



Apports énergétiques sur 24h



Apports énergétiques sur 24h

quelle heure
EST-IL ?

6h matinée, $\frac{1}{4}$ des 24h,
500 kcal de basal



Apports énergétiques sur 24h



Apports énergétiques...accessoires

6h matinée, $\frac{1}{4}$ des 24h,
500 kcal de basal



Apports énergétiques...accessoires

Aliment



Farmer



Snickers

½ plaque
chocolat



Chips



Pop corn



Banane



Coca



Red Bull



Apports énergétiques...accessoires

Aliment	Kcal/ pièce	Equi cubes sucre	Poids grammes	Kcal/100 grammes	Pièce couvre (%) pour 6h de MB	Equi graisse sur 1 an
Farmer	71	5	17	418		
Snickers	242	17	50	484		
½ plaque chocolat	285	20	51	570		
Chips	552	40	100	552		
Pop corn	471	34	100	471		
Banane	152	11	160	95		
Coca	210	15	500	42		
Red Bull	163	12	355	46		

Apports énergétiques sur 24h

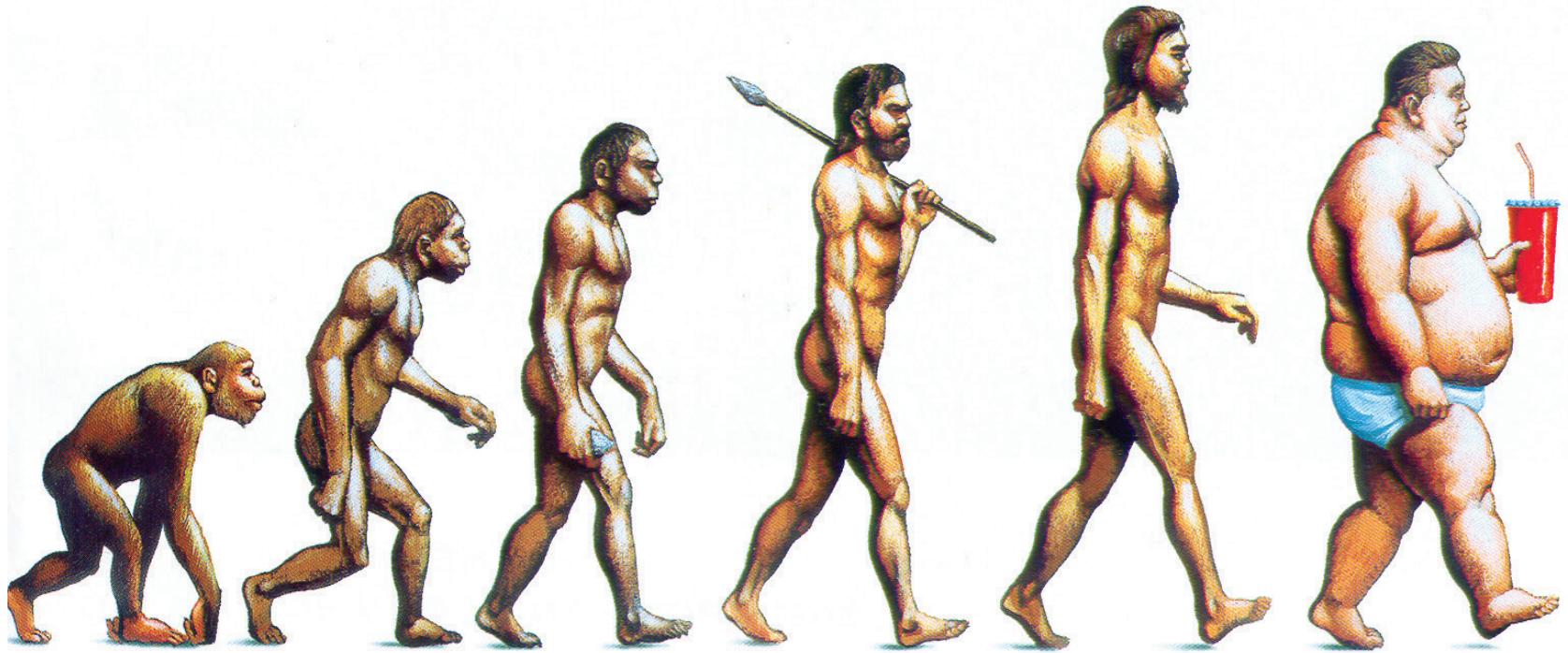
6h matinée, $\frac{1}{4}$ des 24h



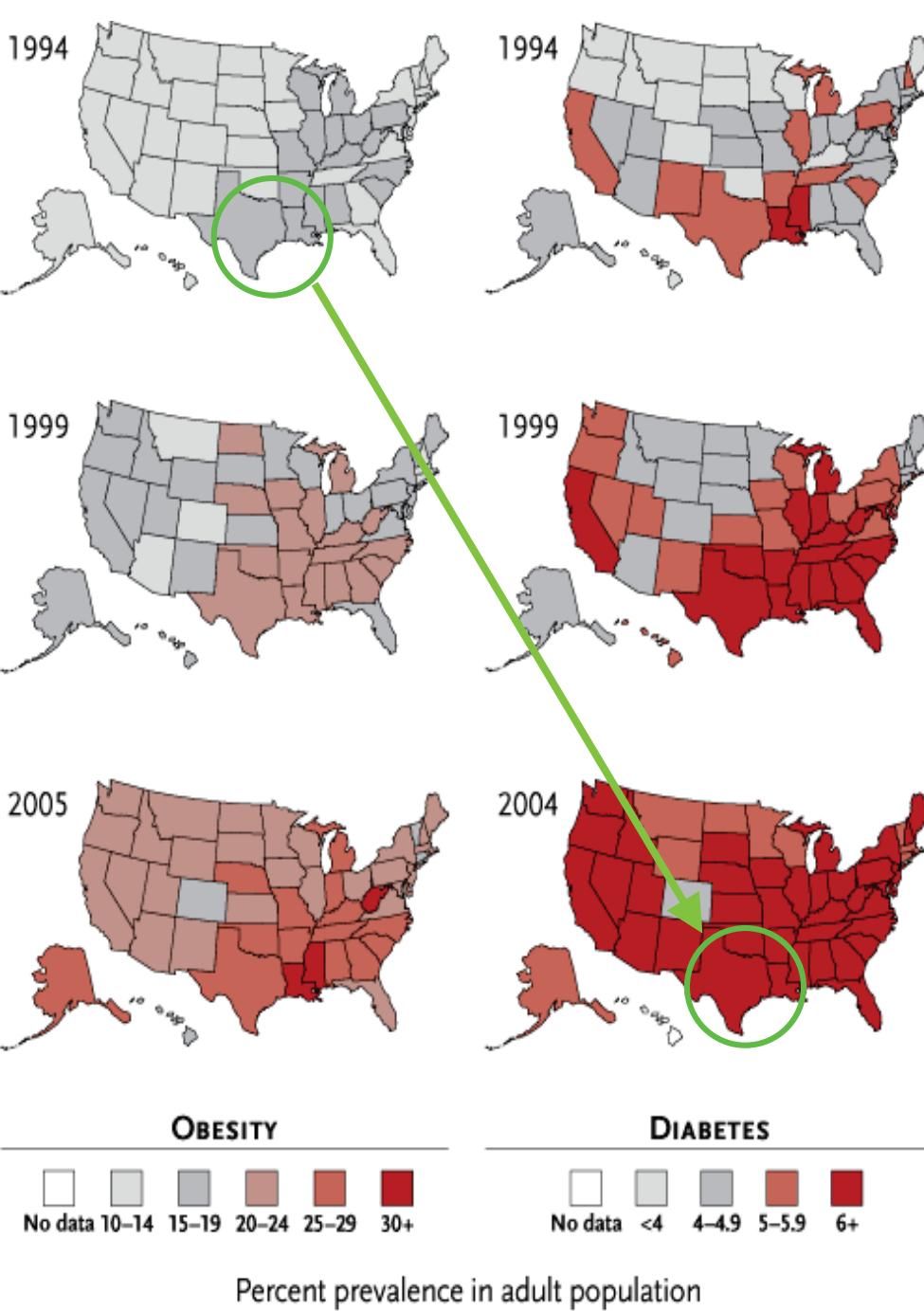
Apports énergétiques...accessoires

Aliment	Kcal/pièce	Equi cubes sucre	Poids grammes	Kcal/100 grammes	Pièce couvre (%) pour 6h de MB	Equi graisse sur 1 an
Farmer	71	5	17	418	14%	2.9 kg
Snickers	242	17	50	484	48%	9.8 kg
½ plaque chocolat	285	20	51	570	57%	11.6 kg
Chips	552	40	100	552	110%	22.4 kg
Pop corn	471	34	100	471	94%	19.1 kg
Banane	152	11	160	95	30%	6.2 kg
Coca	210	15	500	42	42%	8.5 kg
Red Bull	163	12	355	46	33%	6.6 kg
Coca+chips+snickers	1004	72			200%	40.7 kg

Obésité...une nouvelle maladie?



The Economist, 2003



Une nouvelle épidémie: Diabète – Obésité Diabésité

En 10 ans, 16% d'obèses ont « générés » 8% de diabétiques. Environ 50% des obèses développent un diabète.