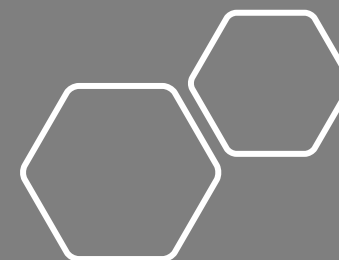
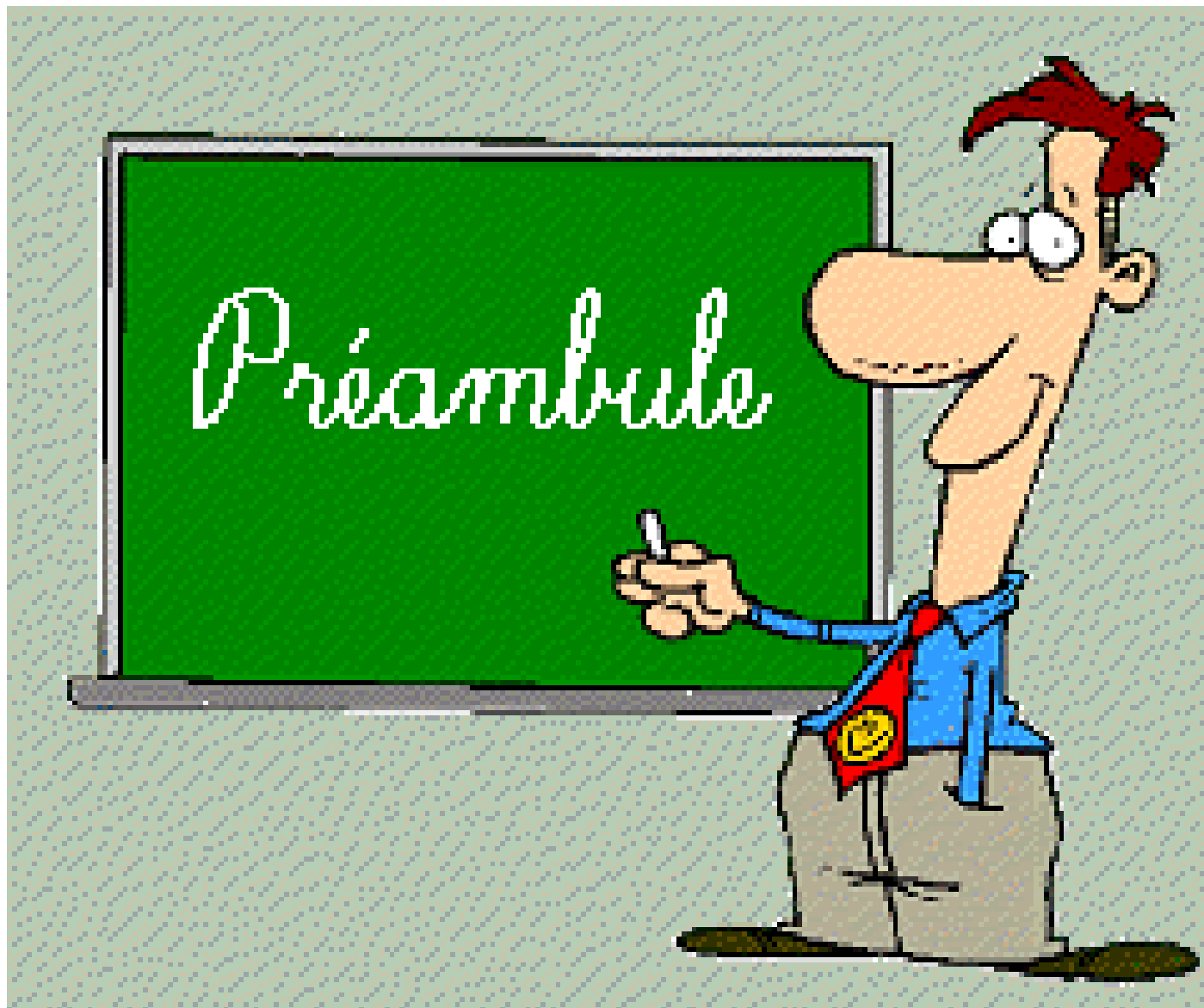
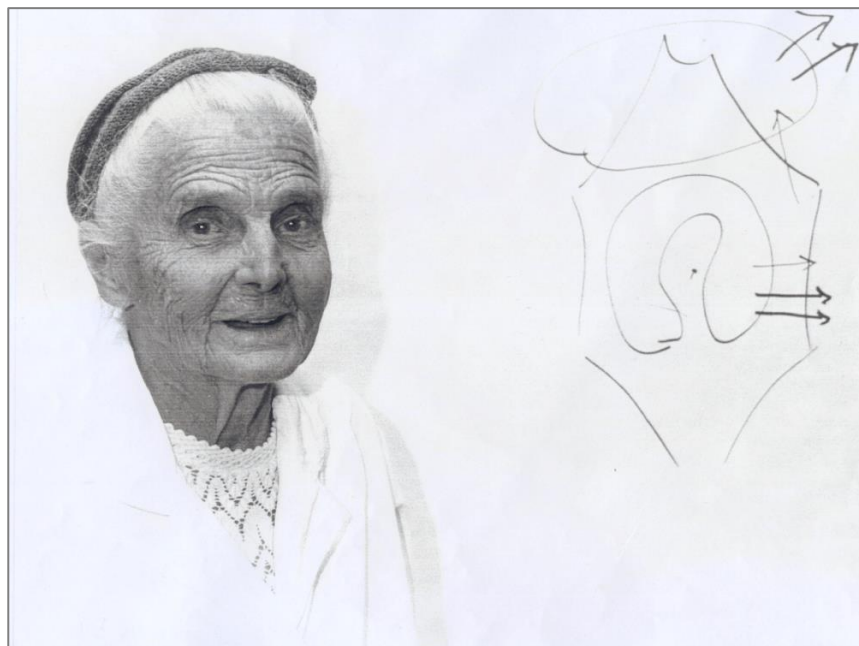


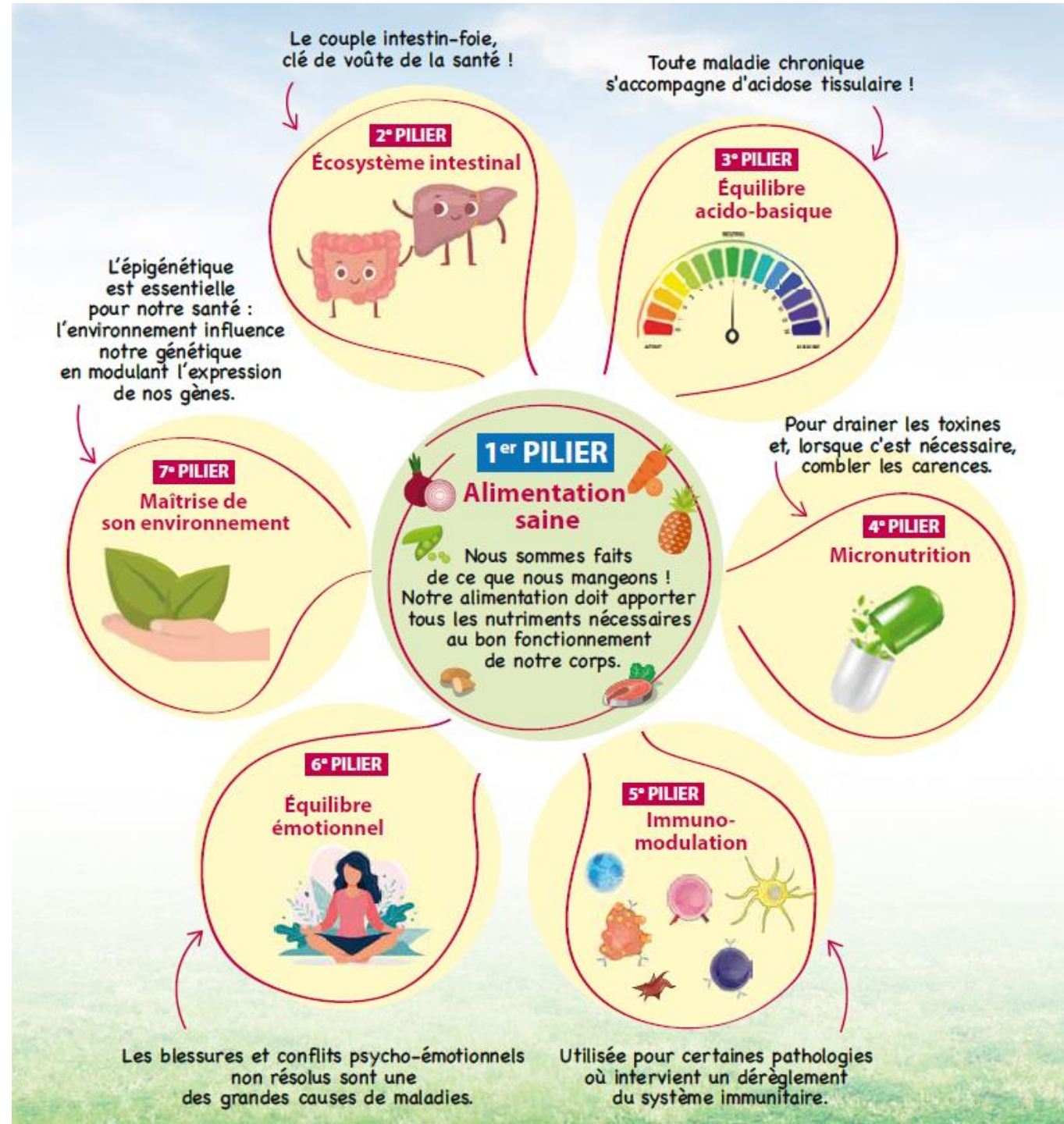


Nutrition cétogène et maladies de civilisation





Dr Monique Béjat / Présidente de l'AKF







Alimentation
cétogène



Alimentation
paléolithique



Alimentation SEIGNALET
(hypotoxique ou ancestrale)



Assiette KOUSMINE



**Substrat
initial**

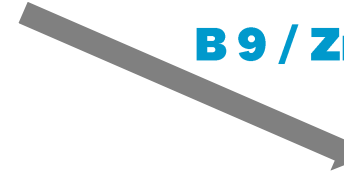


B 1/ Cu⁺⁺



Substrat 1

B 9 / Zn⁺⁺



Substrat 2

B 6 / Mn⁺⁺



Substrat 3

B 2 / Co⁺⁺



Substrat 4

B 3 / Cr⁺⁺⁺



Substrat 5

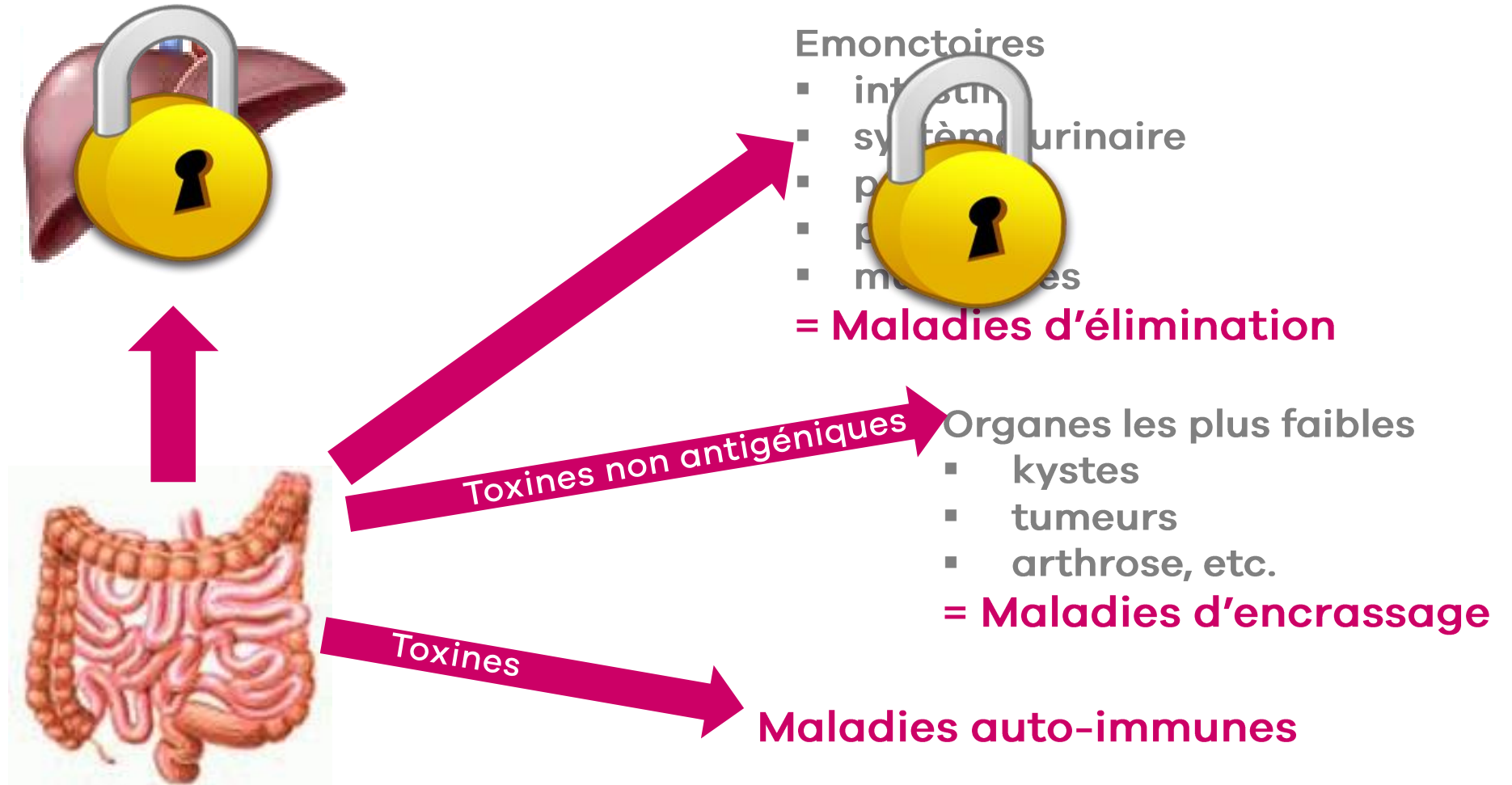
B 8 / Mg⁺⁺



**Produit
final**

Intestin et santé

(selon J.SEIGNALET)



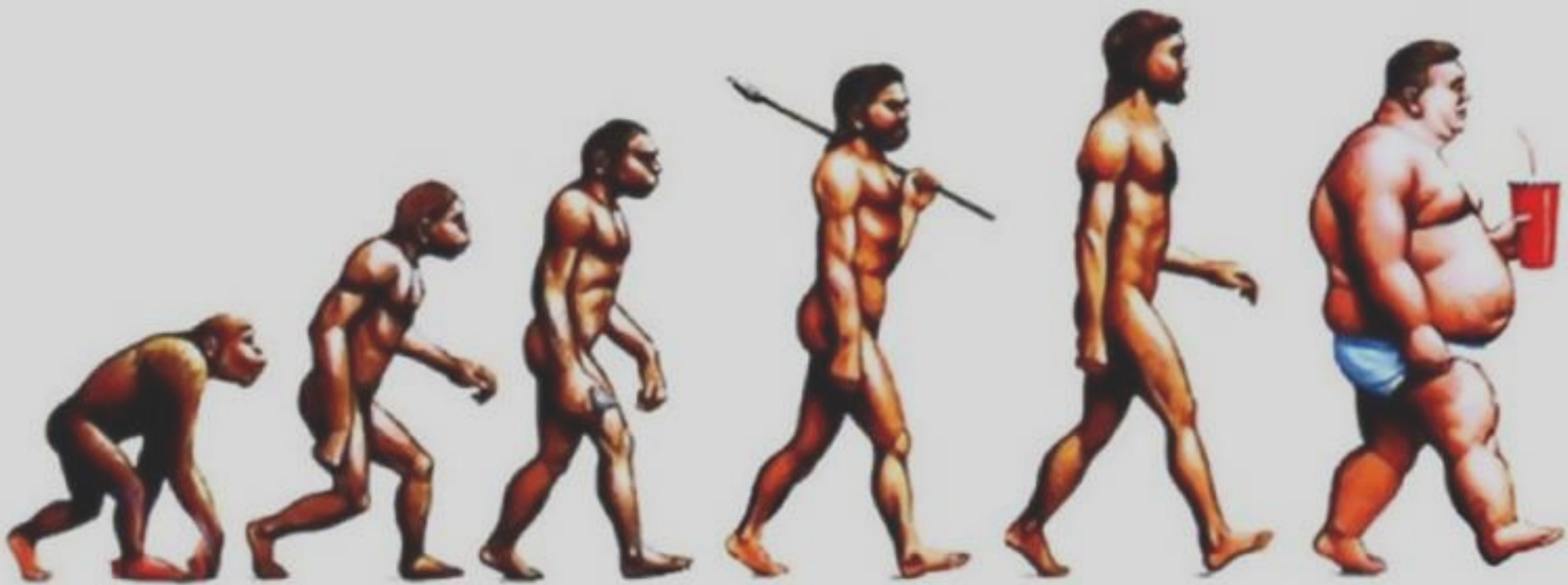
A top-down view of a white ceramic bowl filled with a variety of keto-friendly ingredients. The bowl contains several bright red raspberries, some green grapes, and some dark red grapes. There are also sliced almonds, whole almonds, and a small cluster of walnuts. The ingredients are mixed together, and the bowl is set against a blurred background.

Alimentation cétogène

A collage of various foods rich in healthy fats, including a whole green avocado, a halved avocado showing the pit, a glass bowl of yellow olive oil, a piece of raw salmon fillet, a small bowl of red nuts, and a pile of almonds. The background is a soft, out-of-focus grey.

Plan de la présentation

- Quelques éléments de réflexion
- La cétose
- Principales indications thérapeutiques
- La nutrition cétogène en pratique



Quelques éléments de réflexion

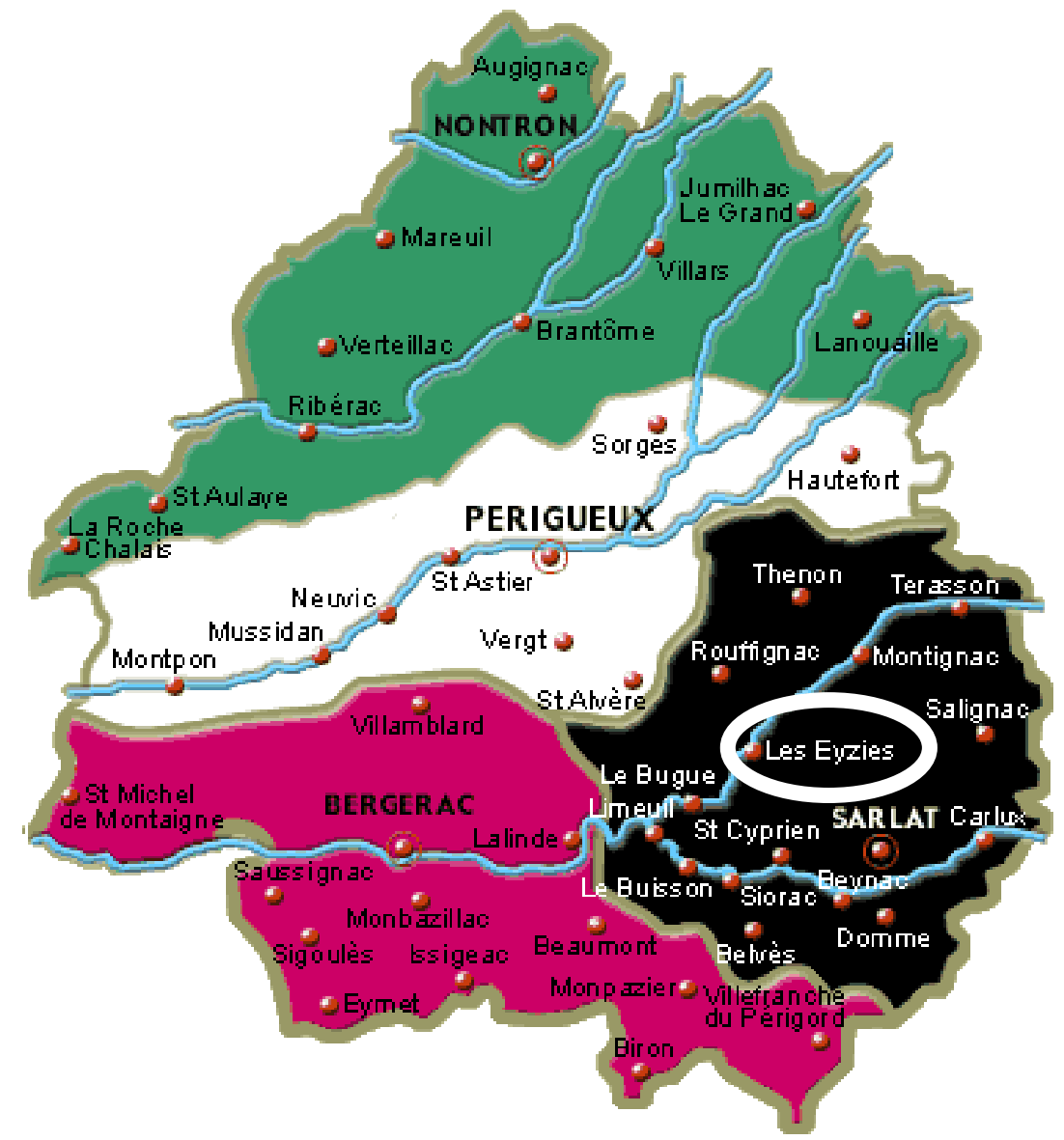


1 L'homme de Cro-Magnon

L'homme de Cro-Magnon est un Homo sapiens.

On trouve des traces de sa présence en Europe il y a 35 mille ans dans le Périgord en Dordogne.

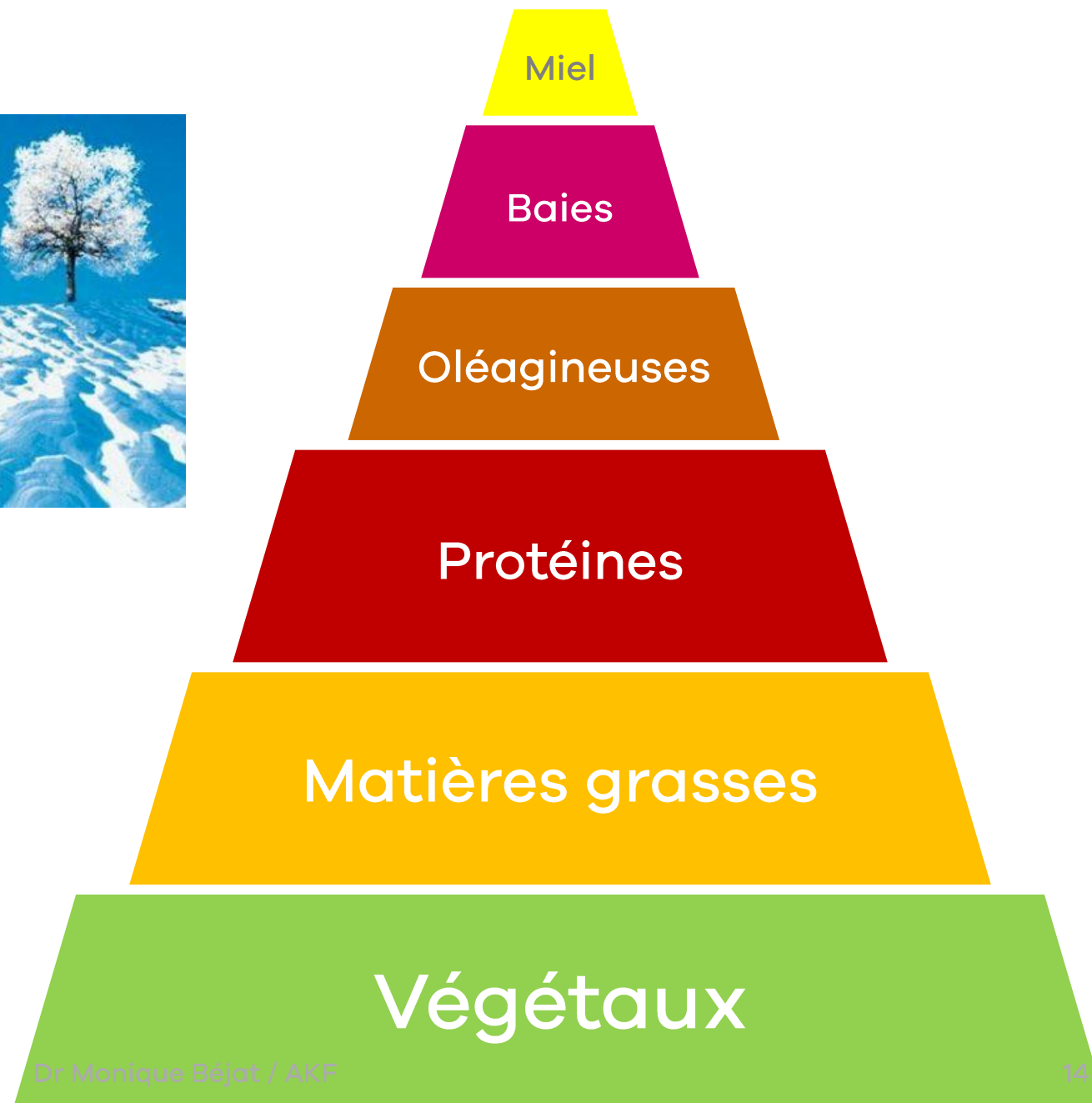
Son nom provient de l'abri Cro-Magnon, aux Eysies en Dordogne, sous lequel on a retrouvé les premiers vestiges.



L'homme de Cro-Magnon

- L'homme de Cro-Magnon est chasseur-pêcheur-cueilleur.
- Selon la saison, il consomme plus ou moins de végétaux.
- En hiver, sa consommation est essentiellement grasse et carnée.
- Ce n'est qu'en été qu'il consomme quelques céréales et baies sauvages.



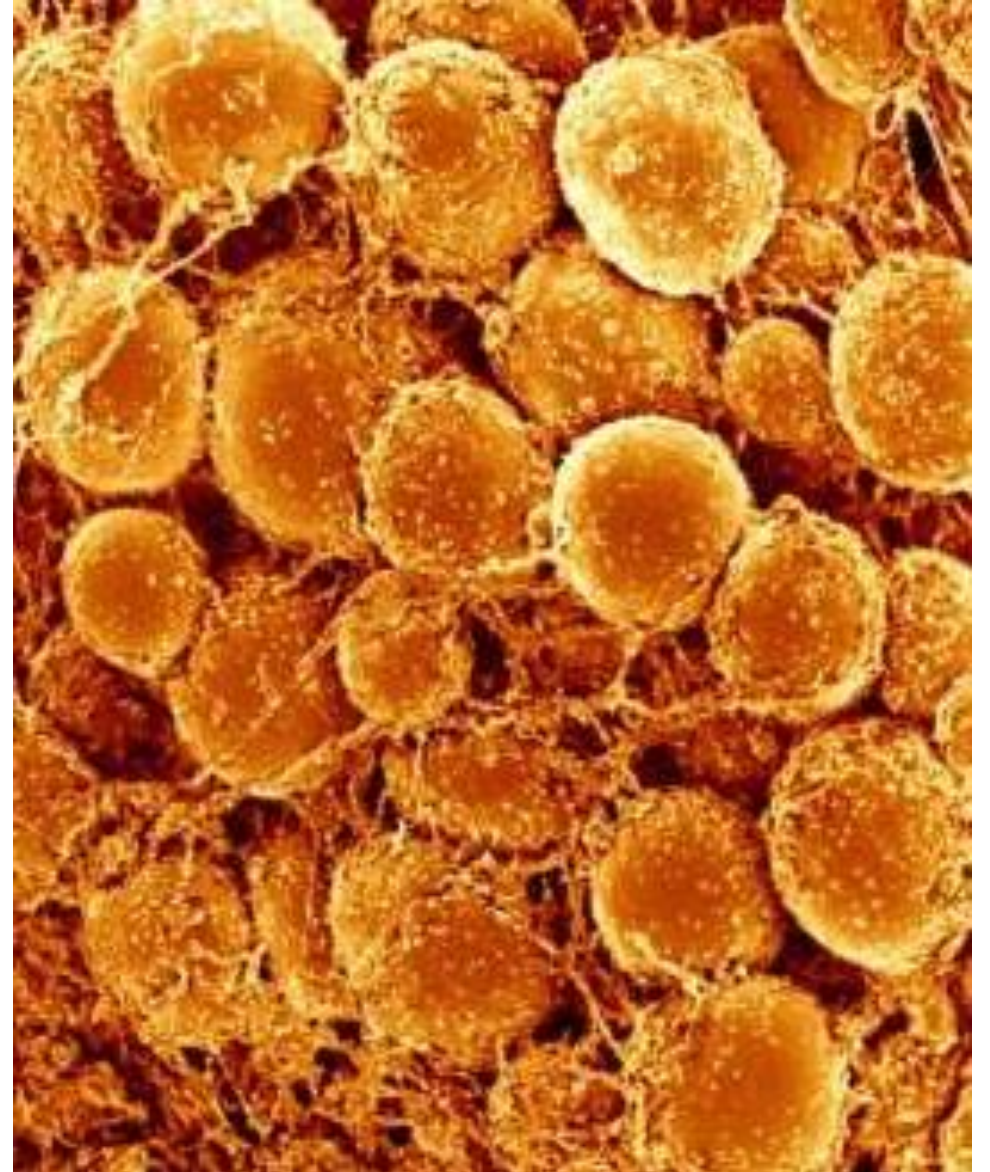


L'homme de Cro-Magnon

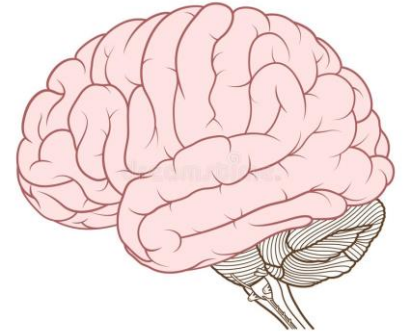
Pendant la plus grande partie de l'histoire de l'humanité, l'accès à de grandes quantités de **glucides** n'a été ni régulier, ni quotidien.

L'homme a pu survivre aux périodes de disette grâce à :

- Ses capacités de stockage d'énergie,
- L'adaptation de son métabolisme.



Adaptation physiologique



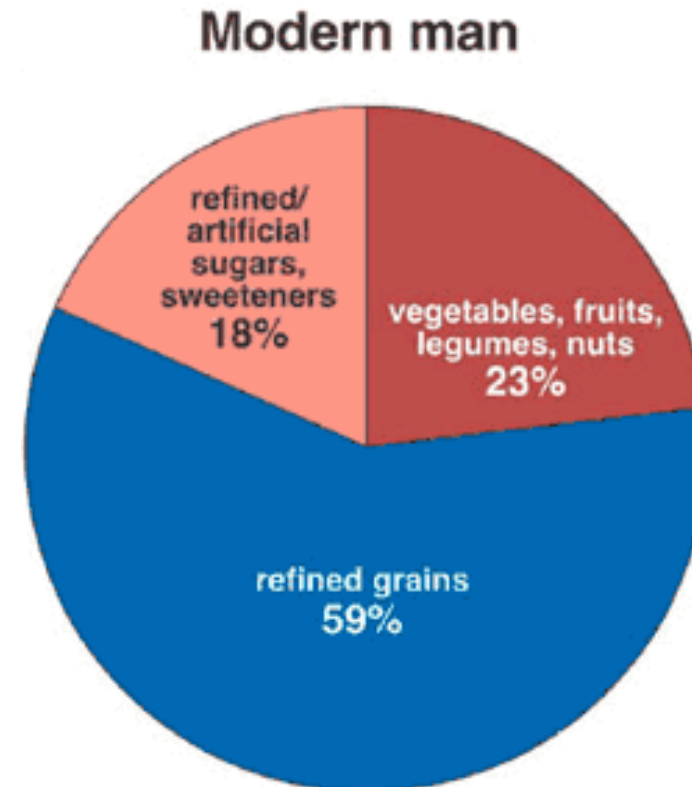
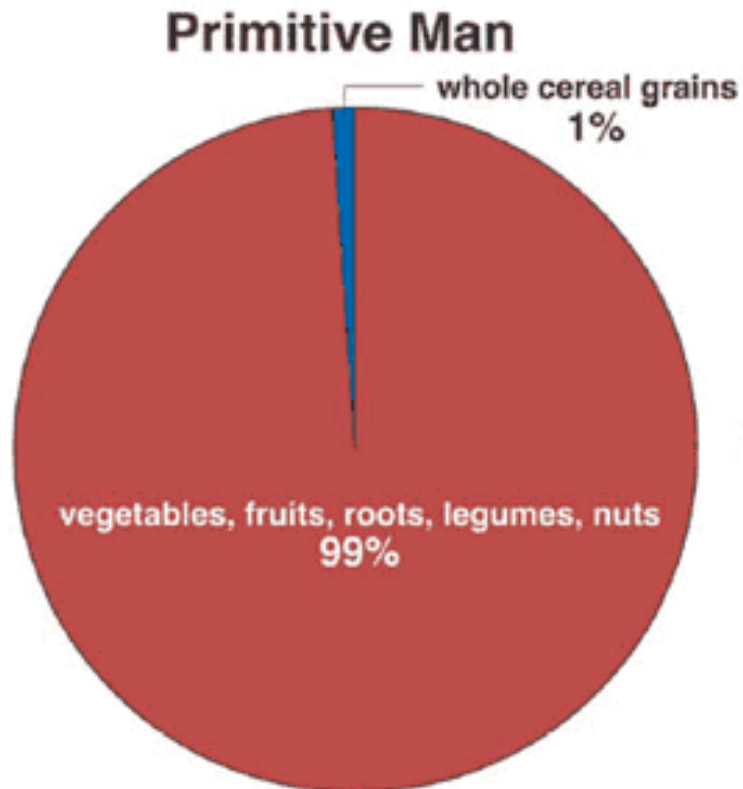
Le principal carburant de notre cerveau est le **glucose**.

Au cours de l'évolution, comme la taille du cerveau augmentait, l'organisme a dû trouver d'autres sources d'énergie pour assurer les besoins du cerveau.

Une fois les réserves de glucose (**glycogène**) épuisées, notre organisme a appris à tirer profit des graisses en les convertissant en **corps cétoniques**.

Le glycogène représente la forme de stockage du glucose dans le foie et les muscles de l'organisme.

Part des glucides dans l'alimentation



Adaptation physiologique

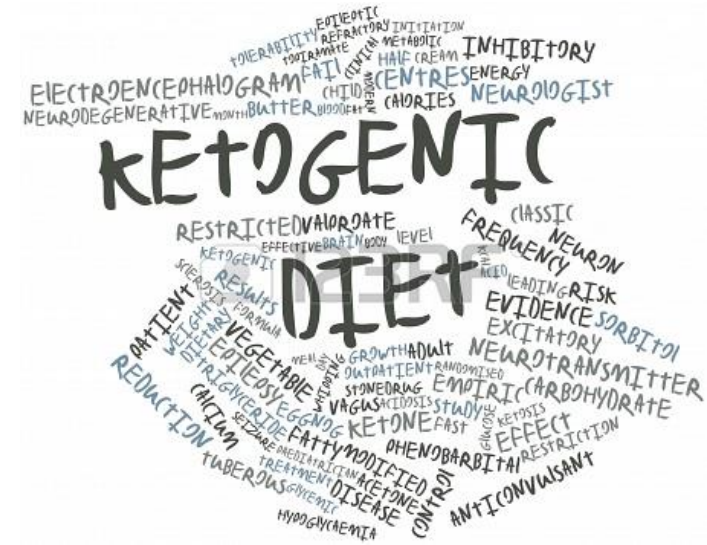
La cétose a été une étape cruciale dans l'évolution de l'homme, car elle lui a permis de survivre lorsque les sources de glucides venaient à manquer.

Souvenons-nous que pendant 99.9% de l'histoire humaine, les glucides n'ont que très peu fait partie de l'alimentation de nos ancêtres.

La cétose est donc un état normal et particulièrement salubre.

Adaptation physiologique

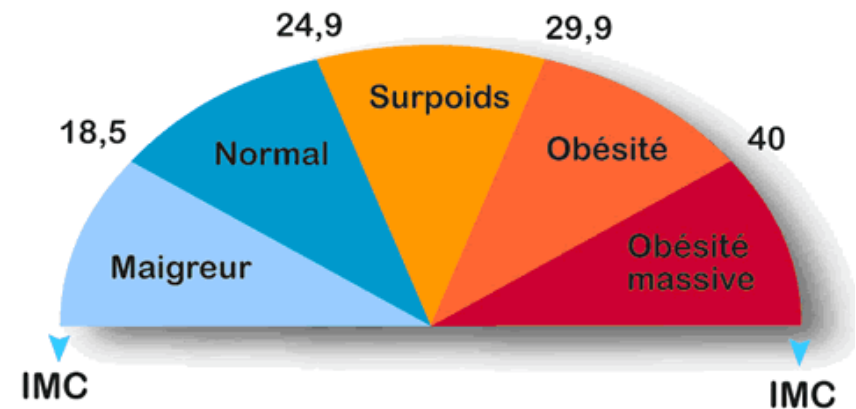
Notre capital génétique est quasiment le même que celui de nos lointains ancêtres chasseurs-pêcheurs-cueilleurs.



2 Surpoids et obésité : quelques chiffres



$$\text{IMC} = \frac{\text{poids (en kg)}}{\text{taille}^2 \text{ (en m)}}$$



Surpoids et obésité : en France



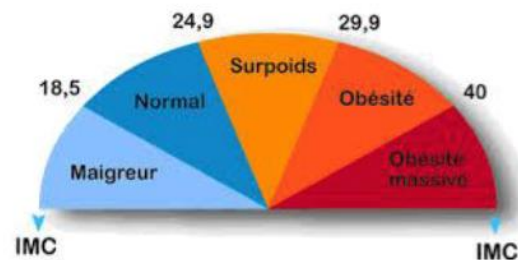
Les chiffres clés et l'obésité :

En 2012, **32,3%** des Français adultes sont en **surpoids** ($25 \leq \text{IMC} < 30 \text{ kg/m}^2$)

15% présentent une **obésité** ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$)

ce qui représente **plus de 7 M de personnes**

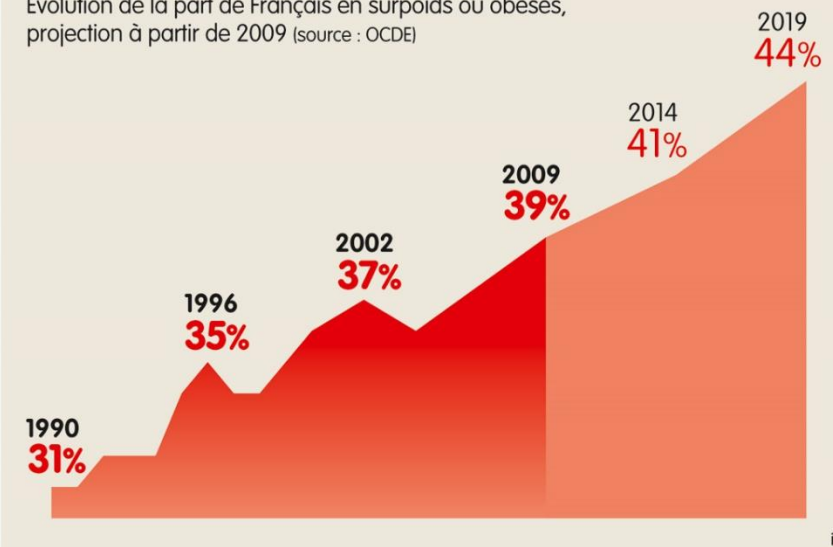
550 000 français ont un IMC supérieur à **40 kg/m²** !



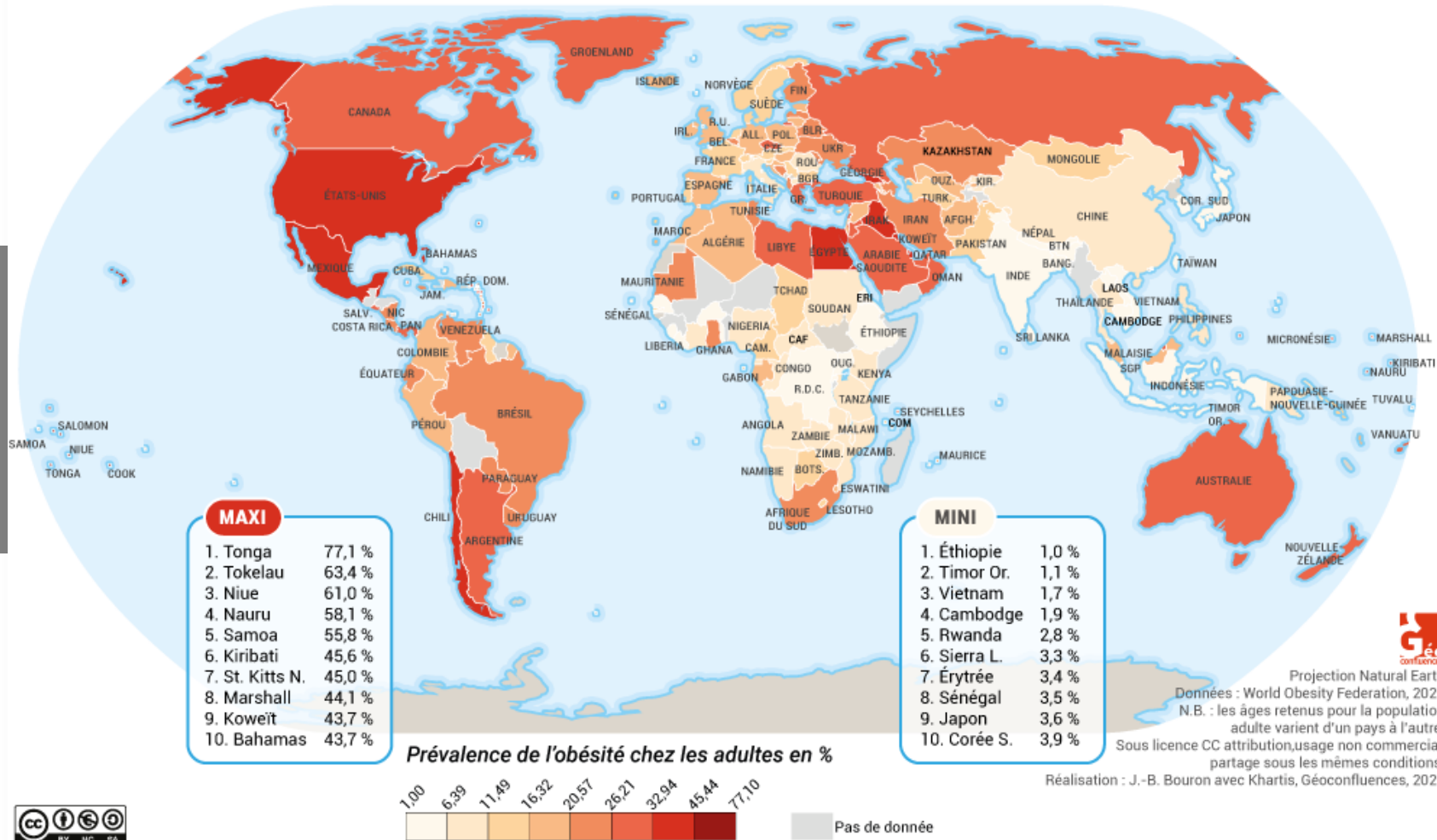
$\text{IMC} = \text{Poids} / \text{Taille}^2$

SURPOIDS: UNE TENDANCE QUI S'ACCÉLÈRE

Evolution de la part de Français en surpoids ou obèses, projection à partir de 2009 (source : OCDE)



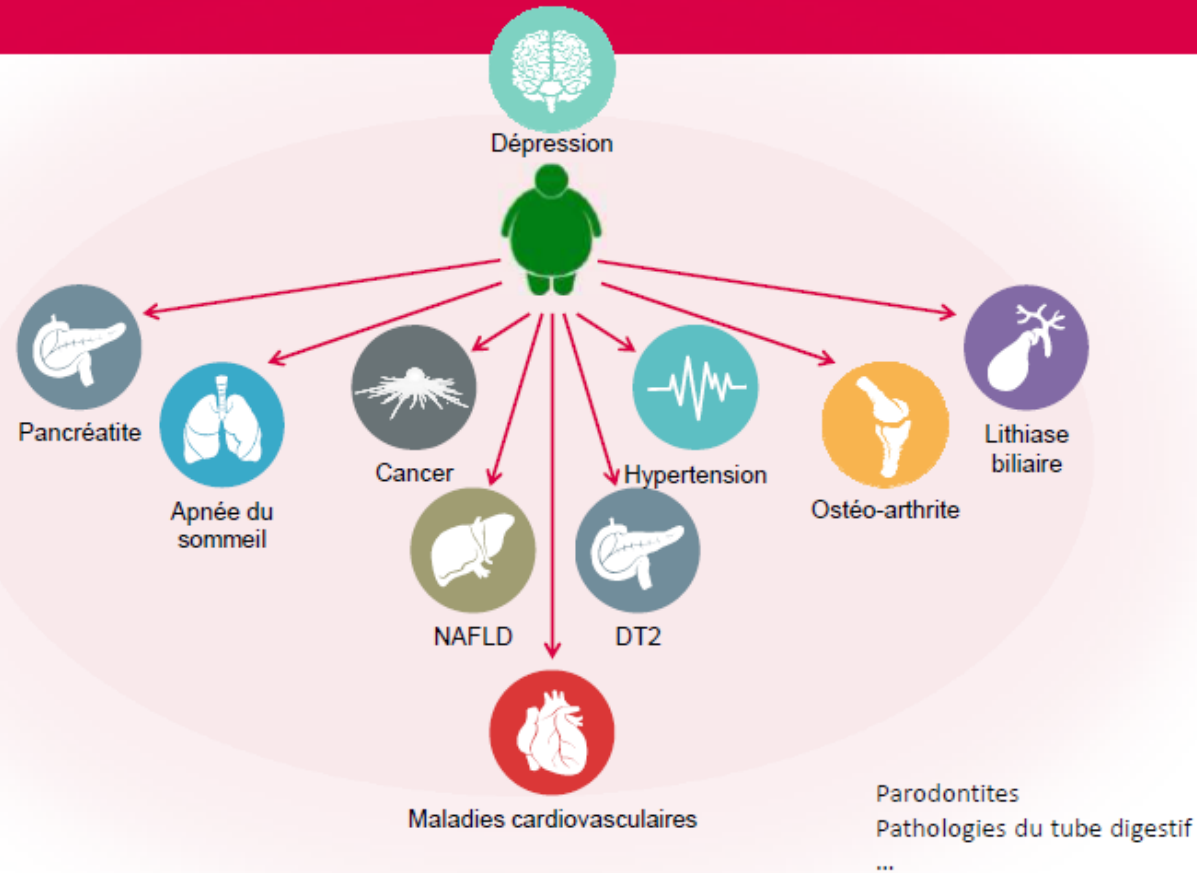
Surpoids et obésité dans le monde 2020



Surpoids et obésité : dans le monde



SURPOIDS ET COMORBIDITÉS



d'après Pi-Sunyer, et al. Postgrad Med 2009; 121: 21-33

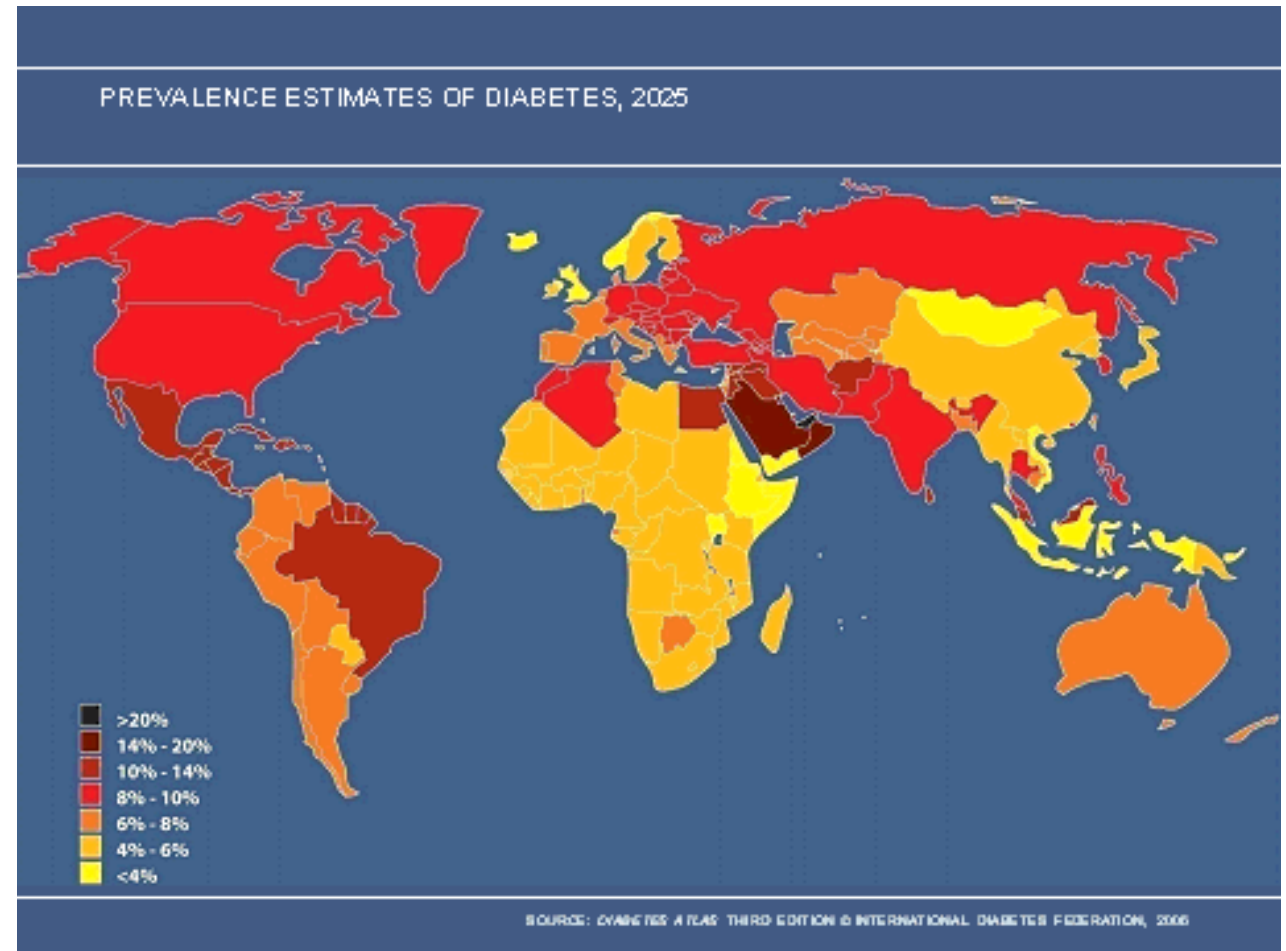
7

3 Diabète de type II

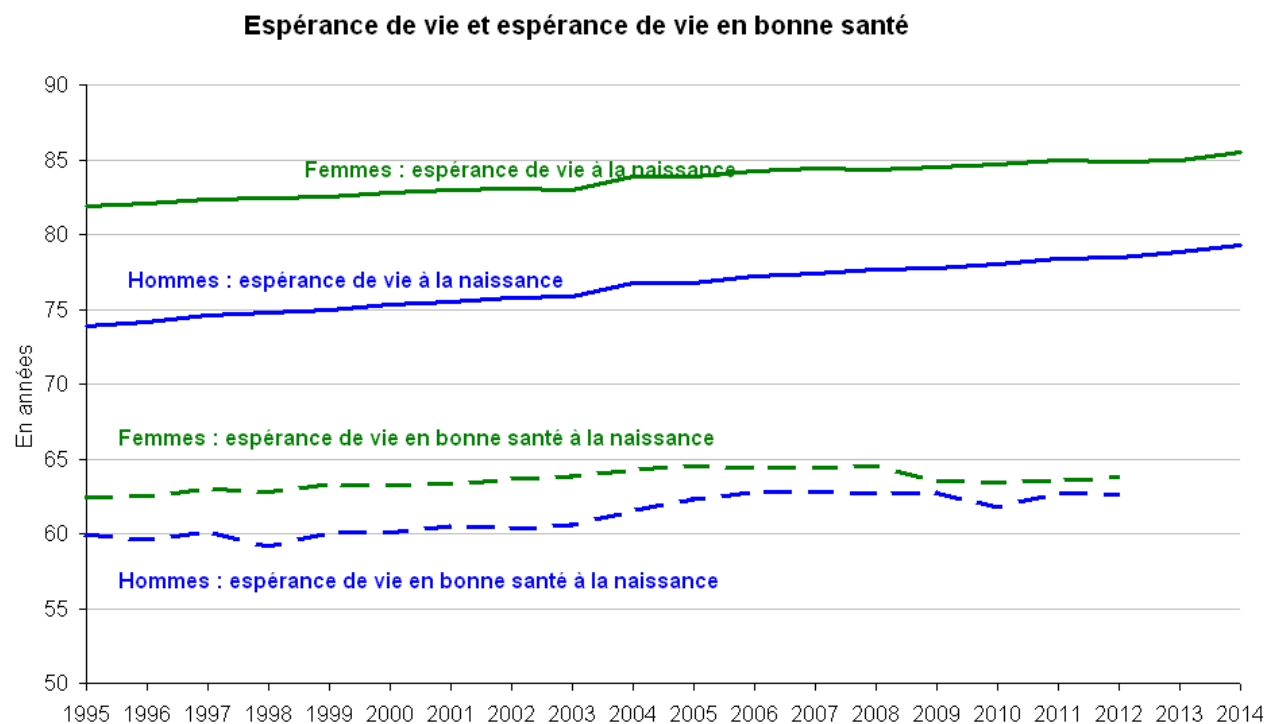


- En 2010, dans le monde, 285 millions de personnes étaient diabétiques et 438 millions d'individus devraient être concernés en 2030.
- Uniquement en Asie, le nombre de diabétiques devrait doubler et passer de 59 millions à 101 millions de personnes.
- Dans les Emirats Arabes Unis, 28 % de la population a du diabète.
- En France, 4 % de la population est diabétique et cette maladie a coûté 12 milliards d'euros en dépenses de santé en 2009.
- Le diabète est la première cause de dialyse et de cécité.

Diabète de type II



4 Espérance de vie en bonne santé

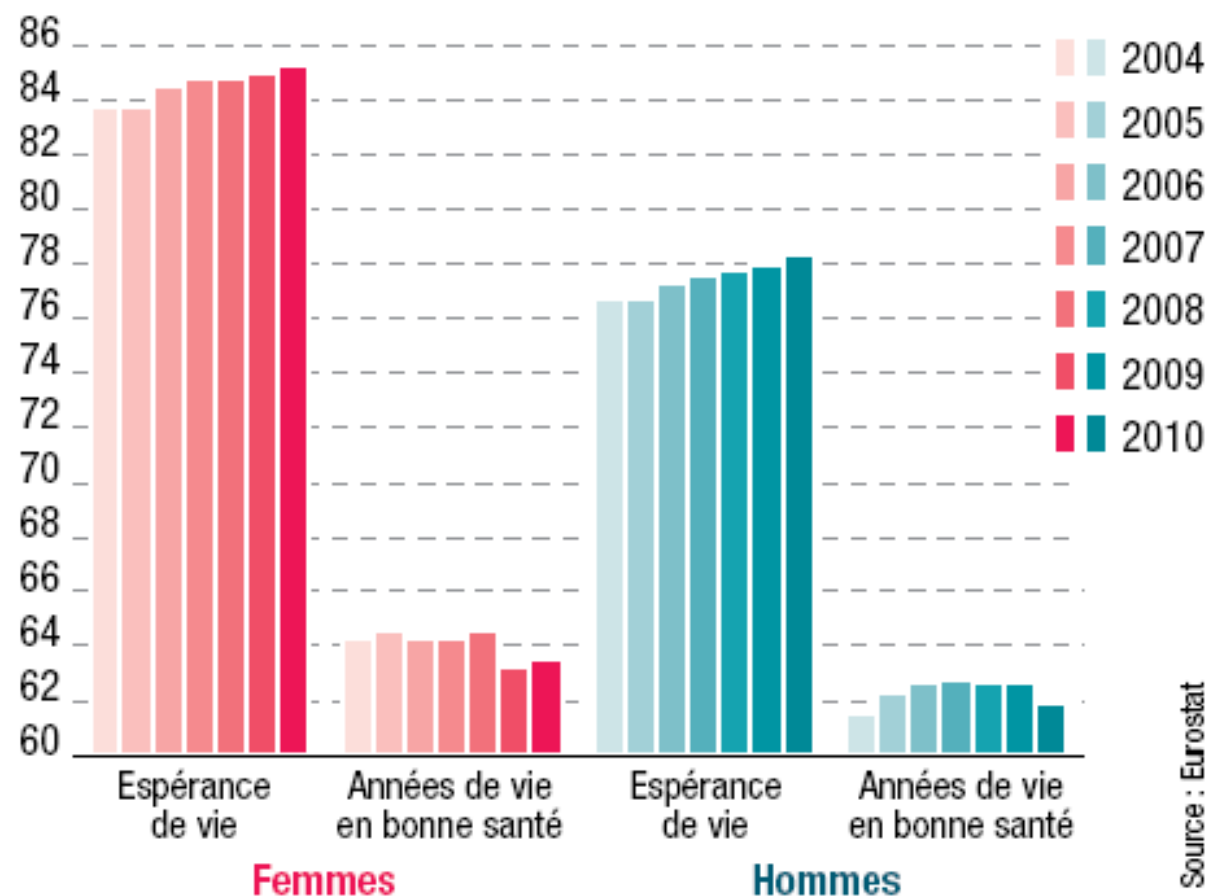


Note : résultats 2012, 2013 et 2014 : résultats provisoires à fin 2014. France métropolitaine uniquement. Espérance de vie en bonne santé; panel communautaire des ménages puis à partir de 2004, enquête SILC, rupture de série en 2004.

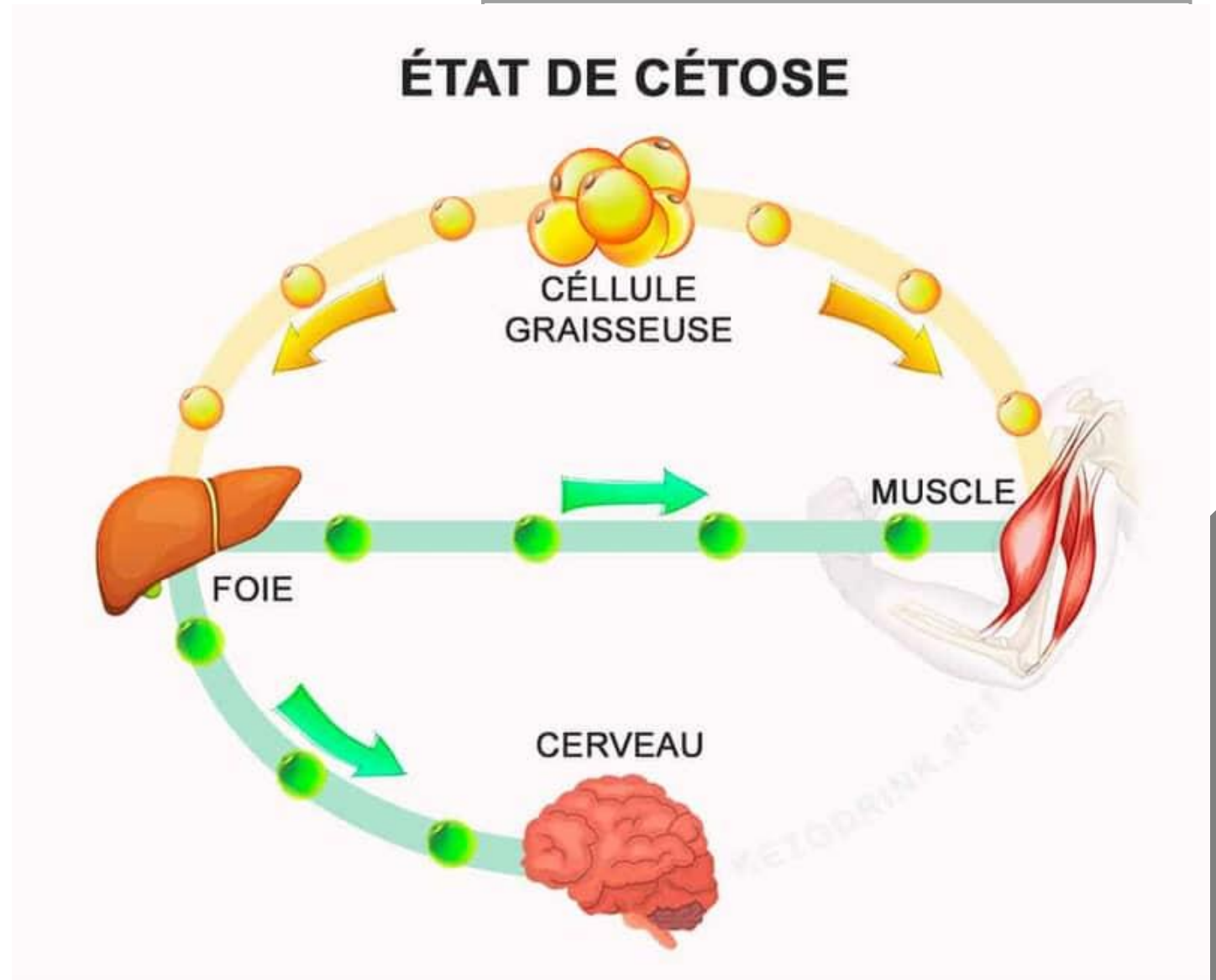
Source : Insee, estimations de population et statistiques de l'état civil - Eurostat, fin 2014.

Espérance de vie en bonne santé

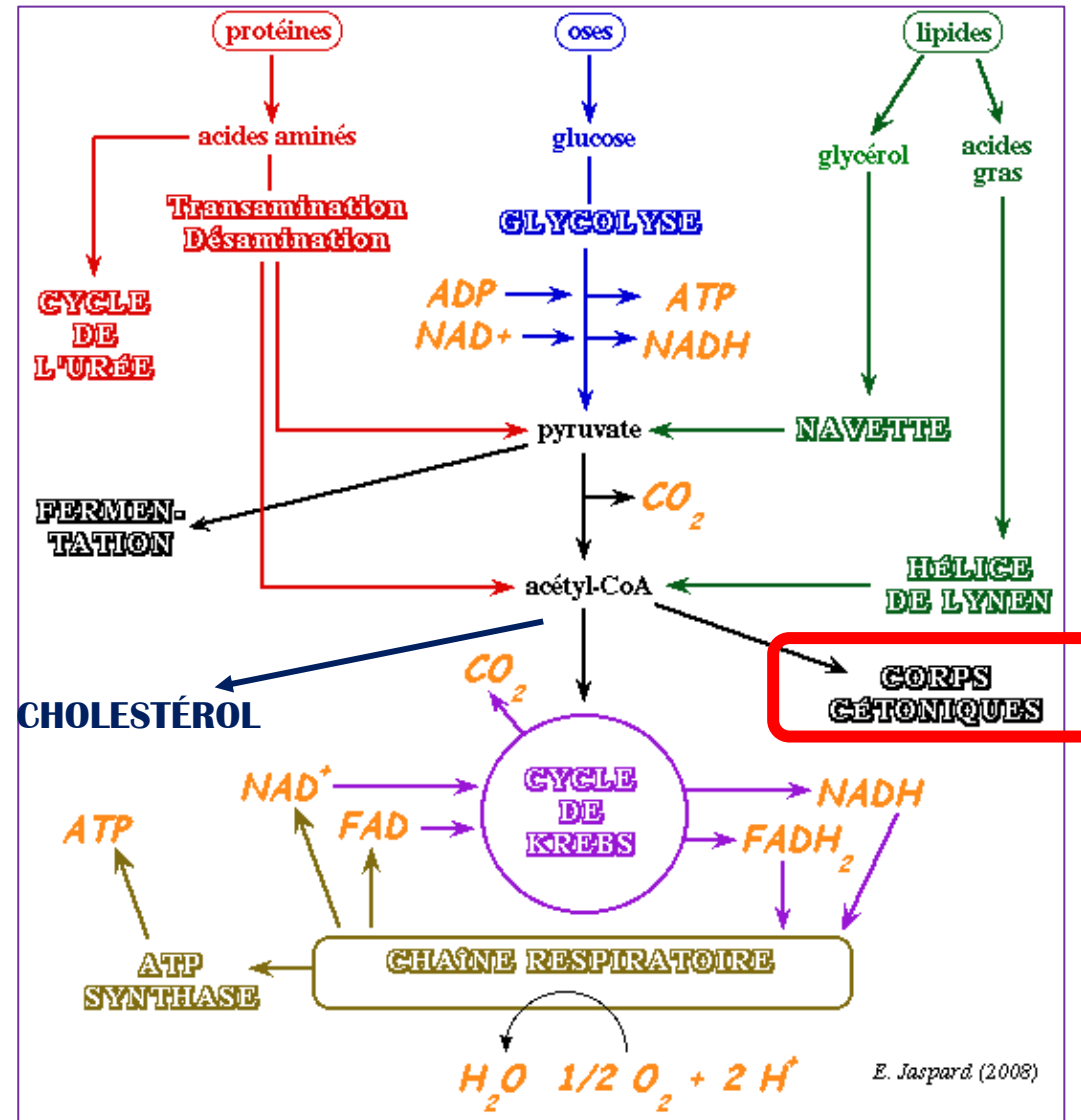
Espérance de vie et d'années de vie en bonne santé, à la naissance, en France, en années



La cétose

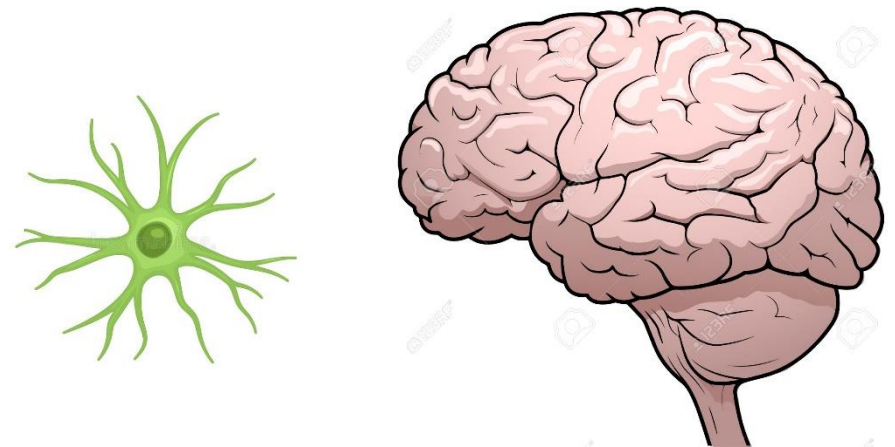


Métabolisme énergétique : rappel

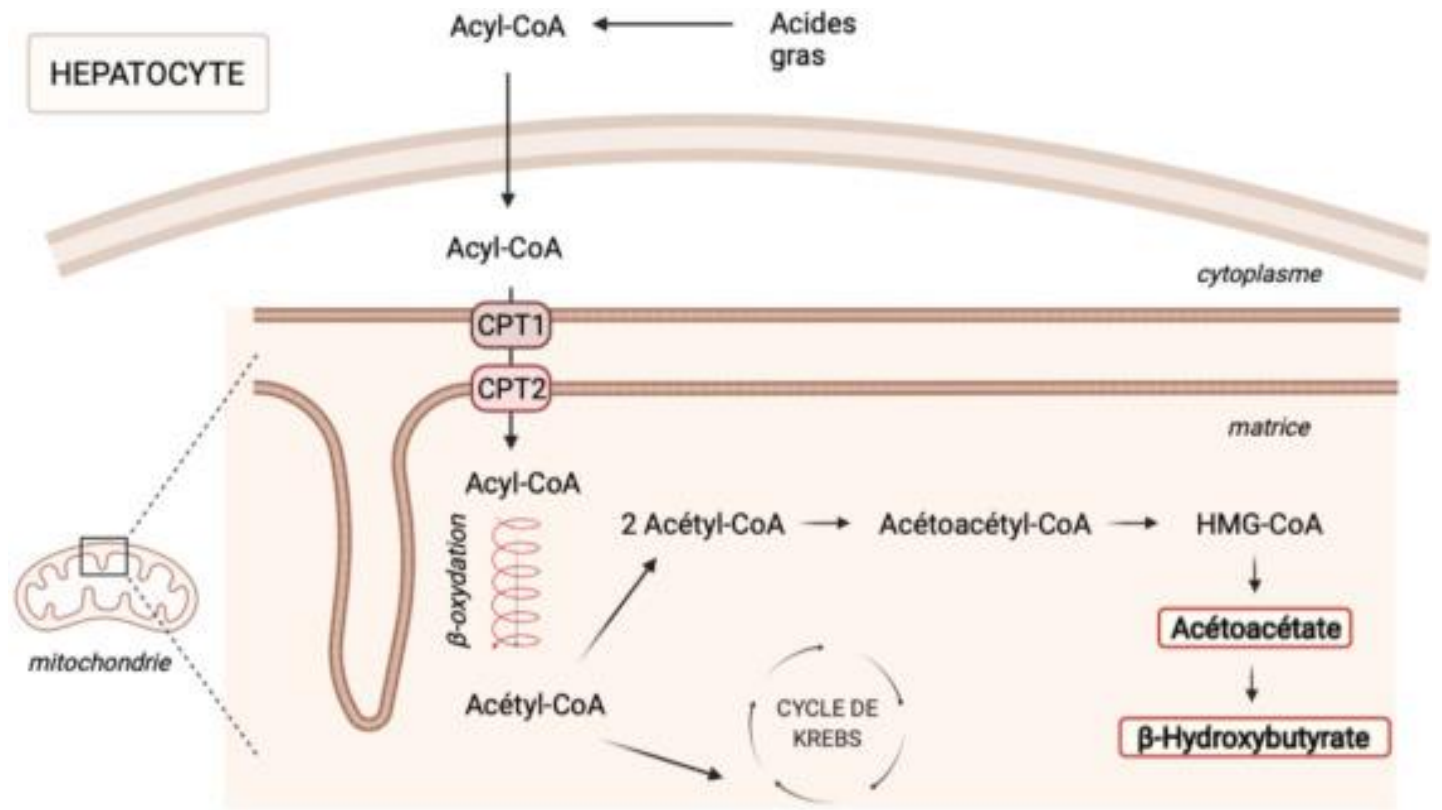


Cétogenèse

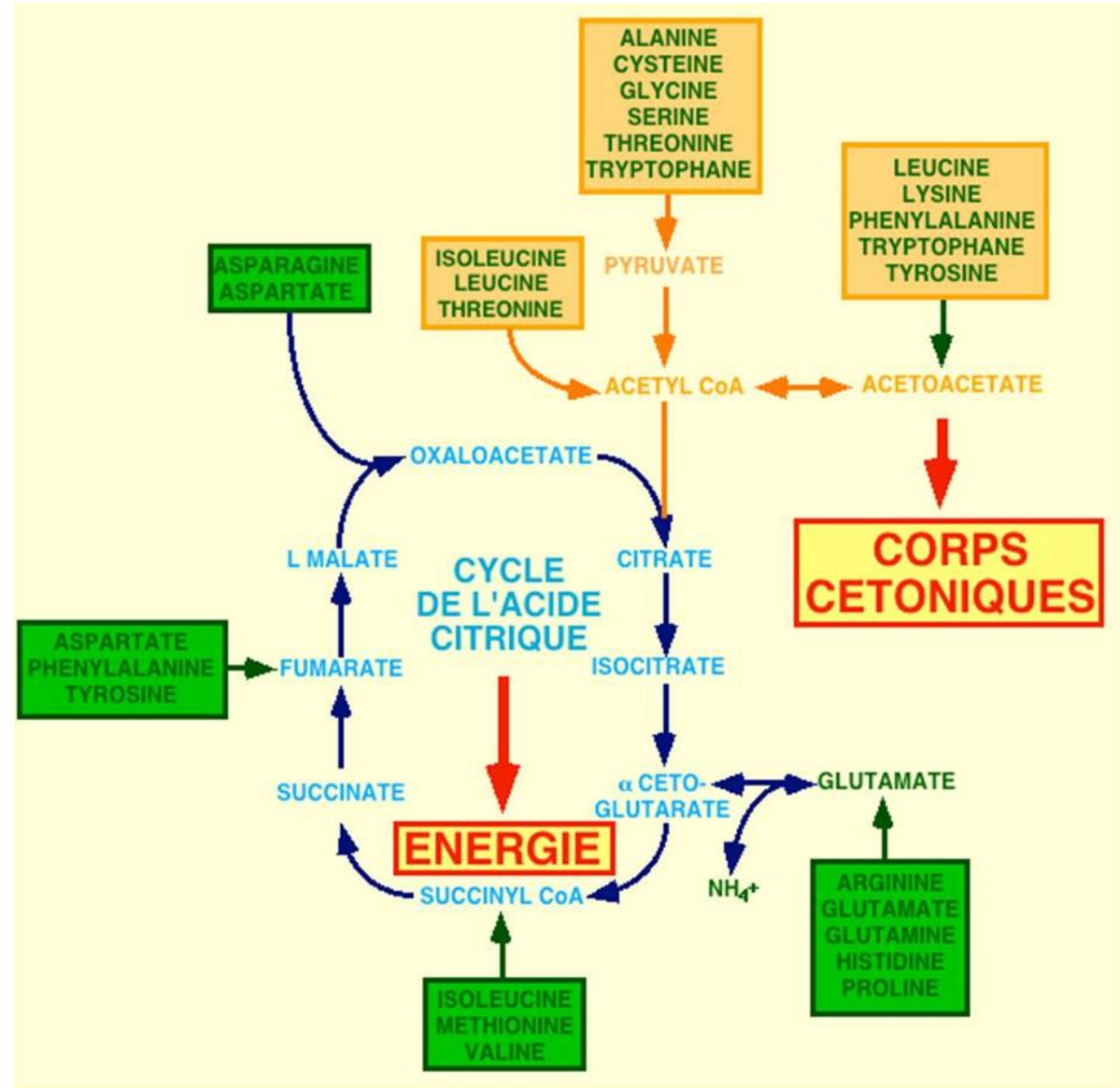
- La synthèse des corps cétoniques (cétogenèse) à partir des lipides a lieu essentiellement dans les cellules du foie appelées **hépatocytes**.
- Mais les **astrocytes**, cellules nourricières et de soutien des neurones du cerveau, peuvent également synthétiser des corps cétoniques.
- La production de corps cétoniques se fait à partir d'une molécule, l'**acétyl CoA**, lui-même synthétisé à partir des lipides et des protides.



A partir des lipides



**A partir de
certains
acides
aminés**



Cétogenèse

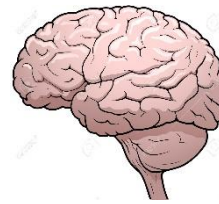
Lipides

Glucides

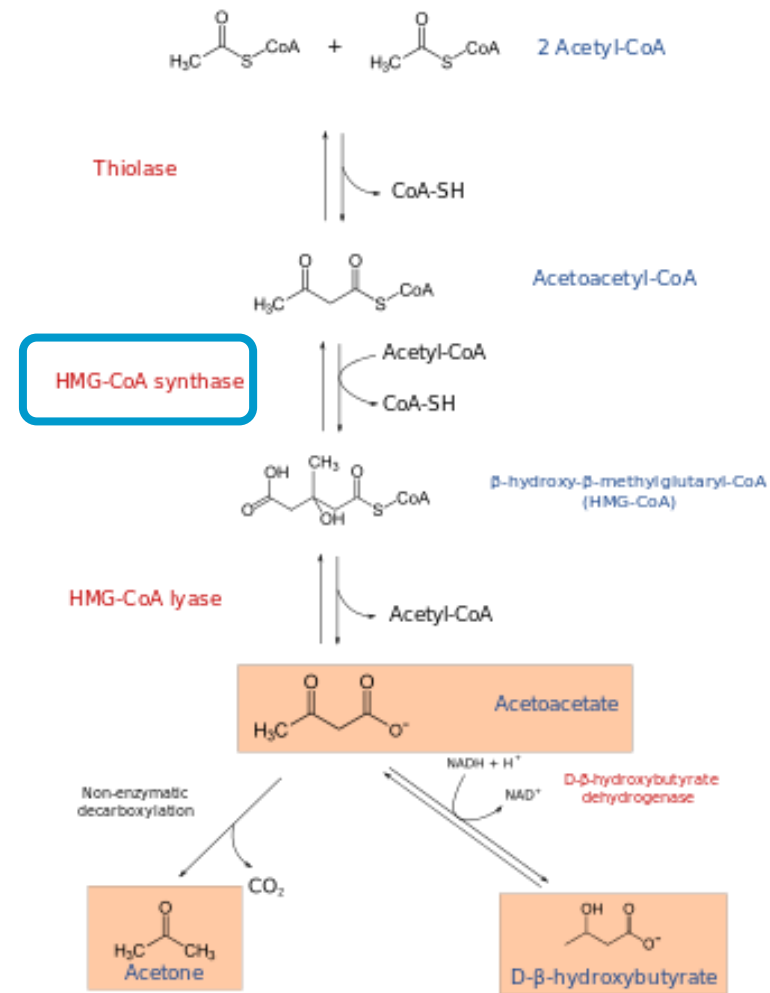
Protéines

Acétyl Co A

L'**HMG-CoA synthase**
mitochondriale est l'enzyme-clé
de cette synthèse.



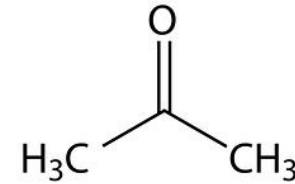
Corps cétoniques



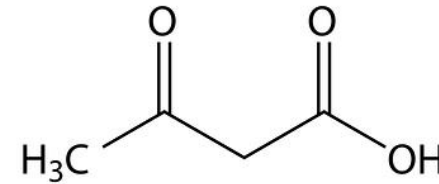
Cétogénèse

Il existe trois corps cétoniques :

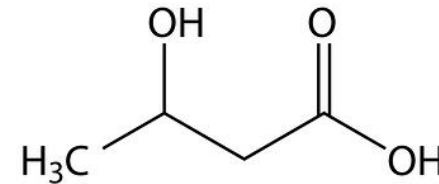
- L'acétoacétate,
- Le β -hydroxybutyrate,
- L'acétone.



Acetone



Acetoacetate



2-Hydroxybutyric acid

Cétogenèse

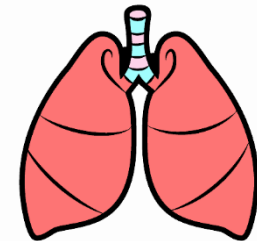
L'**acétoacétate** et le **β-hydroxybutyrate** traversent la membrane mitochondriale puis la membrane plasmique et rejoignent la circulation sanguine.

Les corps cétoniques sont utilisés préférentiellement par certains tissus (myocarde, cerveau) et permettent d'épargner le glucose circulant disponible pour les cellules exclusivement glucose-dépendantes.

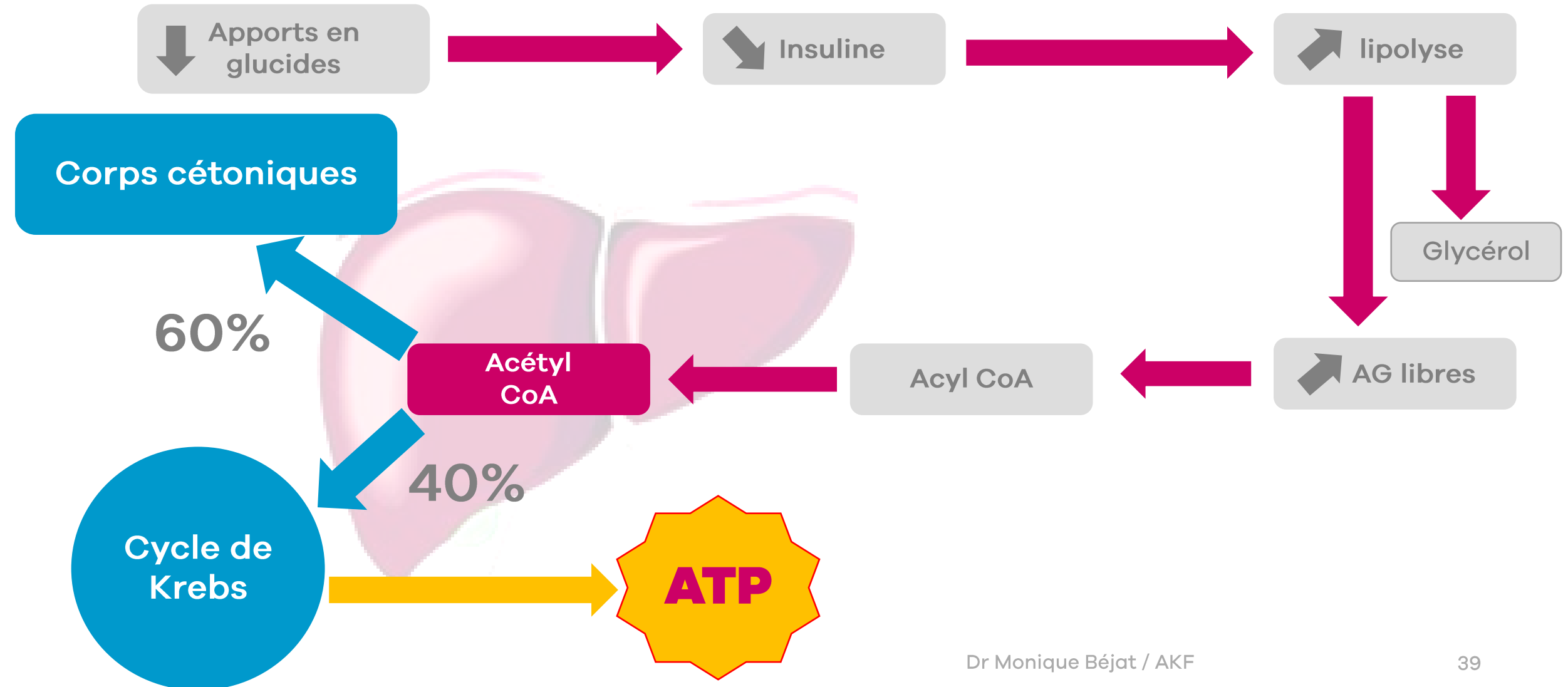
Une petite proportion de l'acétoacétate se décarboxyle en **acétone** dans le sang et est éliminée par les poumons.

Cétogénèse

- L'**acétoacétate** et le **β -hydroxybutyrate** sont une source d'énergie dans de nombreux tissus en particulier lorsque le **taux de glucose sanguin** diminue.
- L'**acétone** n'a pas de rôle et est éliminée au niveau pulmonaire.



Cétogenèse



Condition pour apparition de la cétogénèse

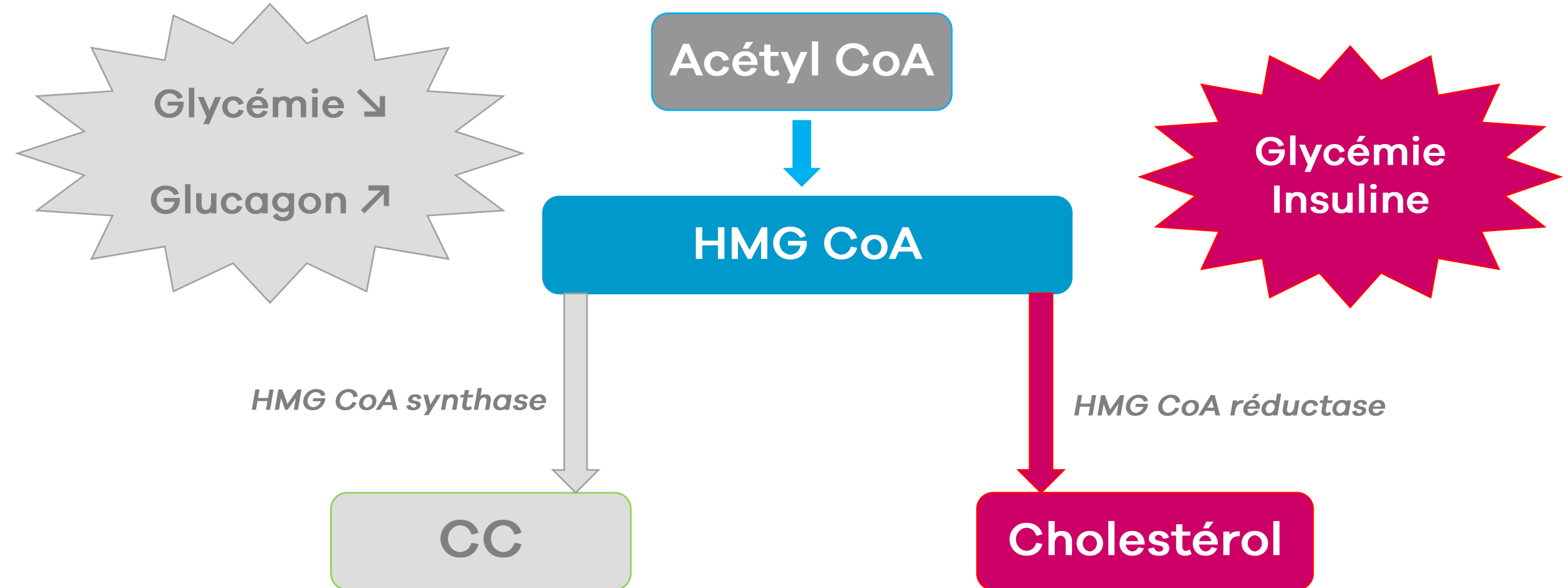
L'apport glucidique doit être inférieur à **50 grammes par jour** pour que la cétogénèse se produise.

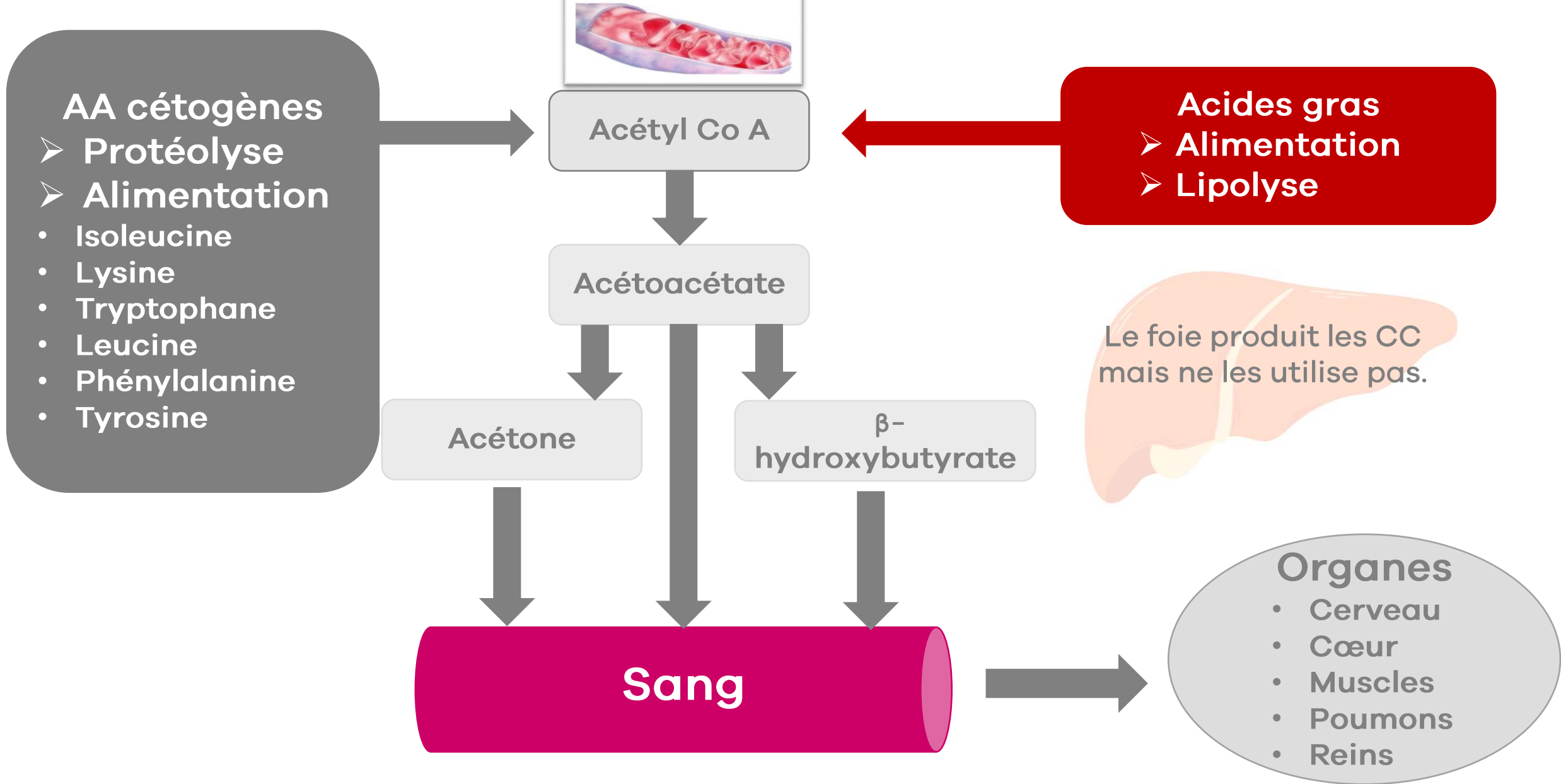
Le passage en cétose est variable selon les individus.

L'acétyl Co A est aussi un précurseur du **cholestérol**.

En cas d'hyperglycémie, c'est la synthèse de cholestérol qui est privilégiée.

Condition pour apparition de la cétogénèse





Au cours du jeûne ou lors d'apport glucidique très faible < 50g/jour

Cétonémie et cétonurie

Toute augmentation dans le sang du β -hydroxybutyrate et de l'acétoacétate constitue la **cétose** : c'est la **cétonémie**.

Lorsque la concentration sanguine en CC atteint un certain niveau, l'excrétion urinaire devient significative : c'est la **cétonurie**.

Une mauvaise haleine (halitose) est due à la présence d'**acétone** dans l'air expiré.



Cétonémie et cétonurie

Chez l'individu sain, les corps cétoniques sont constamment produits par le foie et utilisés par les tissus extra-hépatiques.

- Leur concentration sanguine est d'environ 6 mmol/l.
- L'excrétion urinaire des CC est indétectable par les tests urinaires de routine.

Toute augmentation dans le sang (β -hydroxybutyrate et acétoacétate $\rightarrow$ 7 mmol/l) constitue **la cétose**.

Lorsque la concentration sanguine en CC continue d'augmenter (acétoacétate $\rightarrow$ 4mmol/l), l'excrétion urinaire devient significative. On parle de **cétonurie**.

L'halitose est due à la présence d'**acétone** dans l'air expiré.

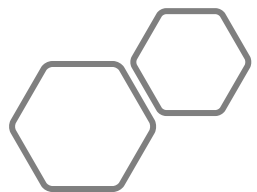
Cétonémie et cétonurie

Il existe une **cétose** dès que la concentration sanguine est ≥ 7 mmol/l.

C'est le **3-OH-Butyrate** qui est dosable dans le sang.

La **cétonurie** (**acétoacétate**) apparaît à une concentration supérieure.

**On peut donc être en cétose
sans présence d'acétone urinaire ou d'haleine acétonique.**



Mise en évidence de la cétose

Pour savoir si un patient est en cétose, il existe trois méthodes :

- La mesure sanguine par un lecteur de glycémie type GLUCOFIX (BHB).
- La mesure urinaire par des bandelettes type KETO DIASTIX (acétate).
- La mesure respiratoire (acétone).



Cétonémie et cétonurie



Dans les urines

- 15 mg/dl, c'est-à-dire 1,5 mmol/l, est la valeur à cibler.
- Le meilleur moment de la journée pour faire le test est la fin de l'après-midi.





**Y a-t-il des
risques ?**



Fonction rénale

Quelques études

Aucune altération de la fonction rénale lors d'un apport protéique important si la filtration glomérulaire est normale. (*Martin WF et al, Nutri Metab 2005*)

Par adaptation fonctionnelle et morphologique des néphrons (*Welle S et al. Am J Physiol 1990*)

La perte de poids améliore la fonction rénale chez l'obèse hypertendu (*Chagnac A et al. J Am Soc Nephro 2003*)

Une diète cétogénique peut améliorer les lésions des néphrons chez le diabétique (*Poplanski MM et al. PloS One 2011*)

Ne pas confondre cétose et acidocétose

La cétose est physiologique.

L'acidocétose est une complication du diabète et la conséquence d'une carence profonde en insuline.

Chez une personne normale, le catabolisme est contrôlé par la persistance d'une insulinosécrétion basale, car les corps cétoniques entraînent une insulinosécrétion freinant en retour la lipolyse selon la « boucle » suivante :

↓ insulinosécrétion → ↑ lipolyse → ↑ cétogénèse
→ ↑ insulinémie → ↓ lipolyse → ↓ cétogénèse...

Ne pas confondre cétose et acidocétose

En absence d'insuline (DT1), l'utilisation des corps cétoniques par les tissus est diminuée.

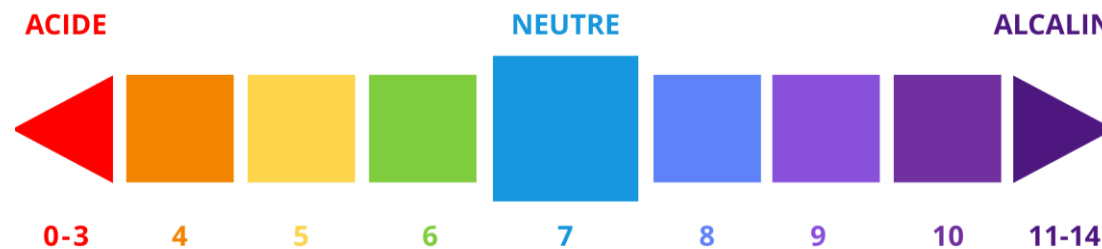
La quantité de corps cétoniques augmente car hors de contrôle.

Les corps cétoniques sont des **acides forts**, totalement ionisés au pH du plasma.

Cet apport d'ions H^+ plasmatiques provoque une **acidose métabolique** lorsque les mécanismes de compensation sont débordés.

Cela peut conduire plus ou moins rapidement au **coma dit acido-cétosique**.

Acidose



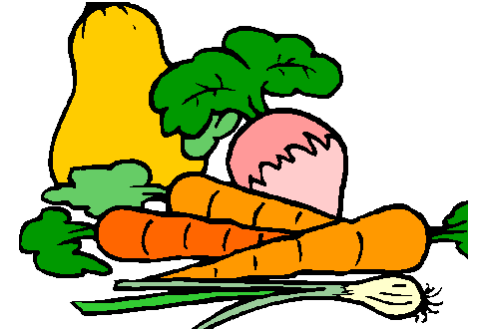
Plasma	Diète non cétogénique	Diète cétogénique	Diabète avec acido-cétose
Glycémie (mg/dl)	80 - 100	65 - 80	≥ 300
Insuline (μU/l)	6 - 23	6,6 – 9,4	≈ 0
Cétones (mmol/l)	0,1	7-8 (max)	> 25
pH	7,4	7,4	< 7,3

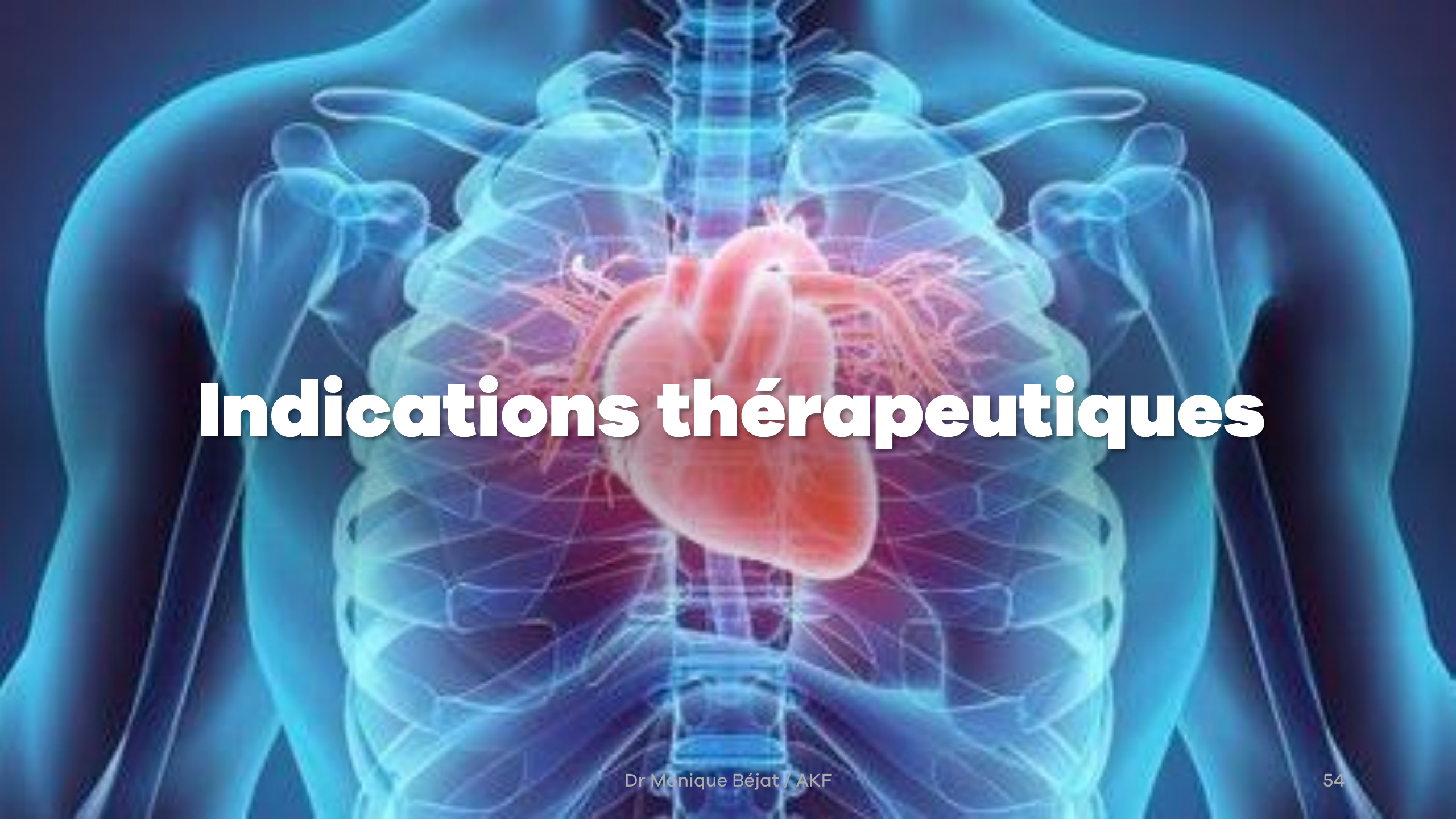
Acidose

Les corps cétoniques sont donc un peu acidifiants.

Pour compenser une éventuelle acidose (pH urinaire < 6,8) :

- Pratiquer une activité physique si possible en pleine nature ;
- Bien dormir
- Augmenter sa consommation de légumes verts ;
- Prendre des citrates et des carbonates alcalinisants.





Indications thérapeutiques

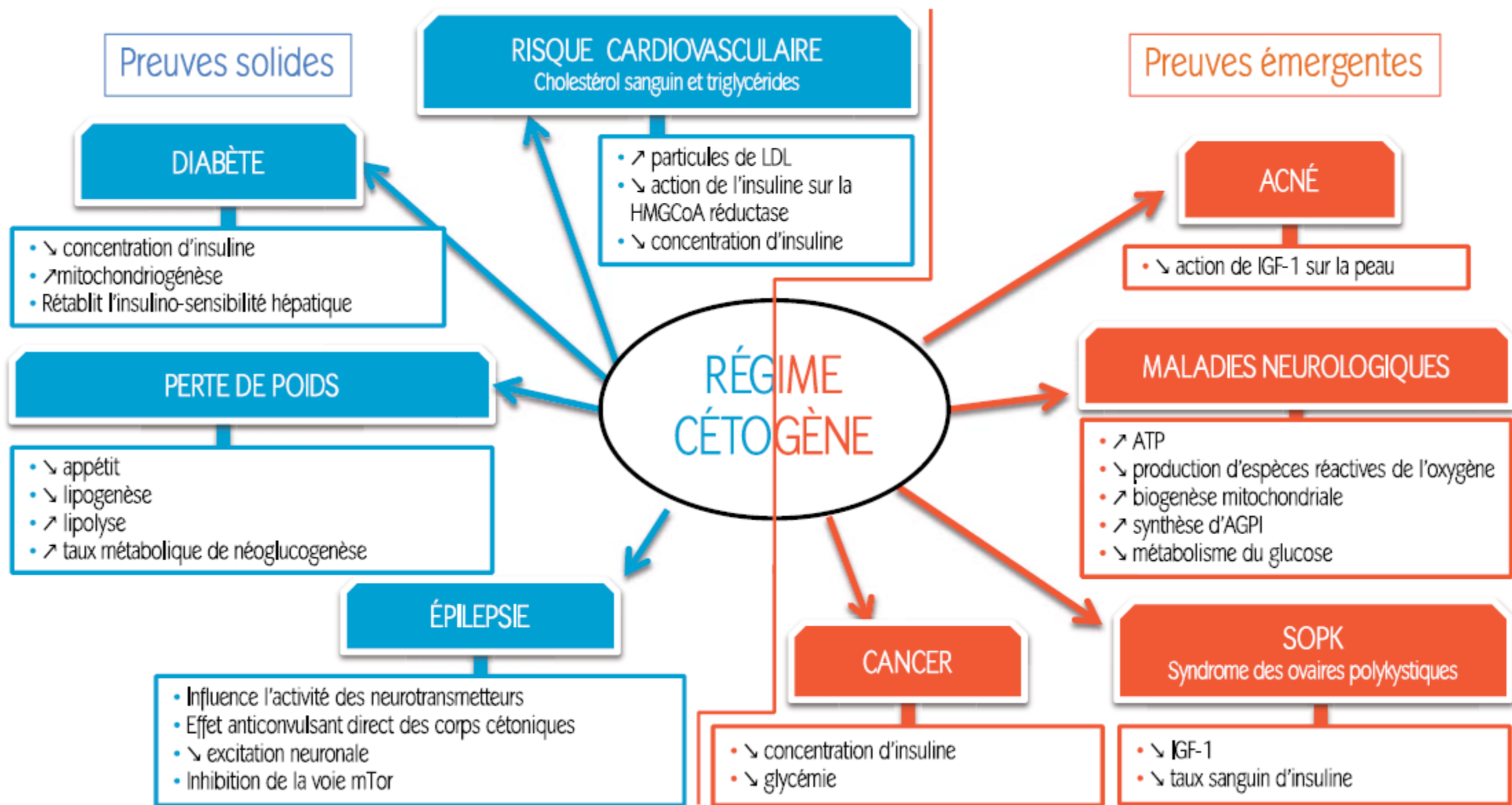
Nutrition cétogène

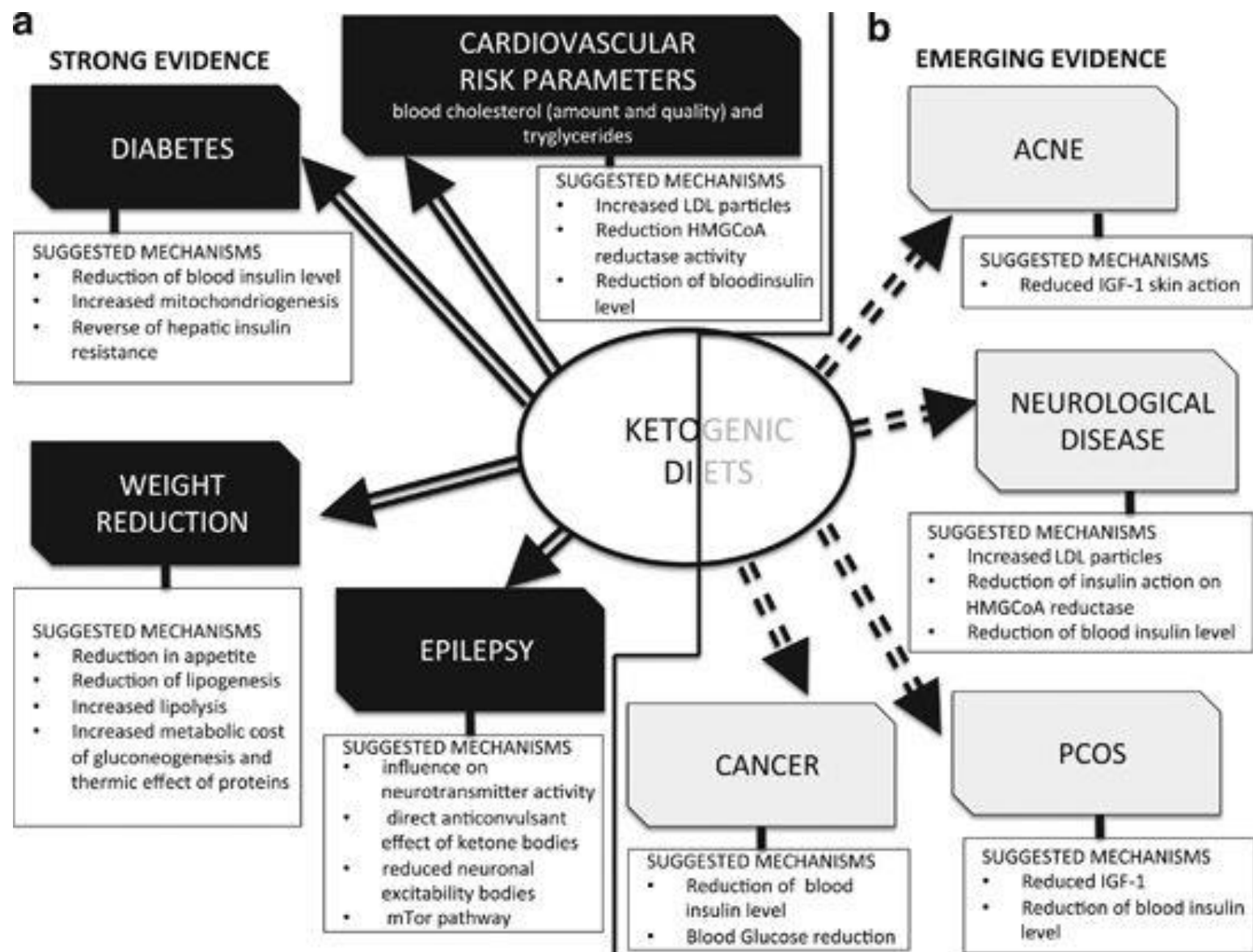
Efficacité prouvée solidement

- **Épilepsie**
- Perte de poids
- Intolérance aux glucides
- Facteurs de risque cardiovasculaires

Efficacité en cours de validation

- Acné
- Ovaires polykystiques
- Maladies neurologiques
- Insuffisance respiratoire
- **Cancers**





Indications de la nutrition cétogène

1. Preuves solides



ÉPILEPSIE



PERTE DE
POIDS



FACTEURS DE
RISQUE CV



INTOLÉRANCE
AUX GLUCIDES

1 Épilepsie rebelle



- L'alimentation cétogène a été conçue à la Mayo Clinic en 1921 pour apporter un soin efficace aux épileptiques à une époque où on ne disposait que de médicaments rudimentaires aux effets sédatifs importants.
- Ce régime efficace est tombé en désuétude avec l'avènement de molécules pharmaceutiques.
- C'est Jim Abrahams, producteur de cinéma américain (« *Y a-t-il un pilote dans l'avion* ») et père d'un enfant épileptique résistant aux médicaments antiépileptiques, qui en 1994 a popularisé cette diète après avoir compulsé l'abondante littérature sur le sujet des années d'avant guerre.
- Il a ensuite fait adopter avec succès la diète cétogène à son fils à l'hôpital John Hopkins de Baltimore.





Épilepsie rebelle



Le régime cétogène fait aujourd'hui partie intégrante des thérapeutiques proposées en pédiatrie aux sujets épileptiques.

- Ce régime est actuellement utilisé dans les cas où un patient n'a pas réagi favorablement à deux ou trois antiépileptiques.
- Il est habituellement prescrit à des enfants de 12 mois à 18 ans.

Mécanismes d'action du régime cétogène



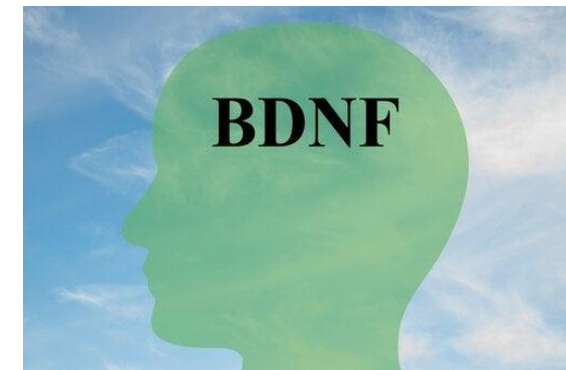
Les corps cétoniques d'origine hépatique traversent la barrière hémato-méningée et d'autres sont synthétisés in situ par les astrocytes.

Les corps cétoniques

- Favorisent la synthèse du principal neurotransmetteur relaxant du système nerveux, le **GABA**, au détriment du **glutamate**, le neurotransmetteur excitateur.
- Augmentent la **production d'énergie** (ATP) et améliorent le fonctionnement des mitochondries cérébrales.
- Favorisent la synthèse du **BDNF** (*brain derived neurotrophic factor*), véritable hormone du cerveau.
- Inhibent de la **voie mTor**
Sharon S et al, Epilepsia 2011

- Influence l'activité des neurotransmetteurs
- Effet anticonvulsant direct des corps cétoniques
- ↓ excitation neuronale
- Inhibition de la voie mTor

BDNF (ou FNIC)

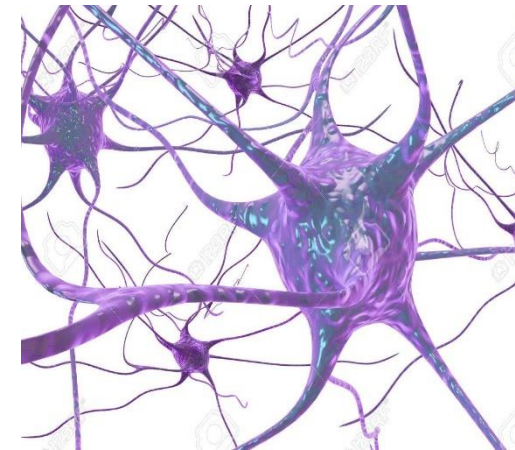


Des découvertes récentes montrent que de nouveaux neurones peuvent se développer grâce à une protéine appelée **BDNF** ou **facteur neurotrophique issu du cerveau** ou (**FNIC**).

Le FNIC, véritable hormone de croissance du cerveau, est impliqué dans la production, la croissance et la différenciation des neurones.

Il contribue également à la survie des neurones existants, ainsi qu'à la formation de nouvelles synapses.

Une baisse du taux de BDNF est impliquée dans de nombreuses maladies neurologiques : maladie d'Alzheimer, épilepsie, anorexie nerveuse, dépression, schizophrénie, TOC...



Voie mTor

La protéine mTOR est une sérine/thréonine-kinase qui agit comme un point central dans le réseau de signalisation cellulaire.

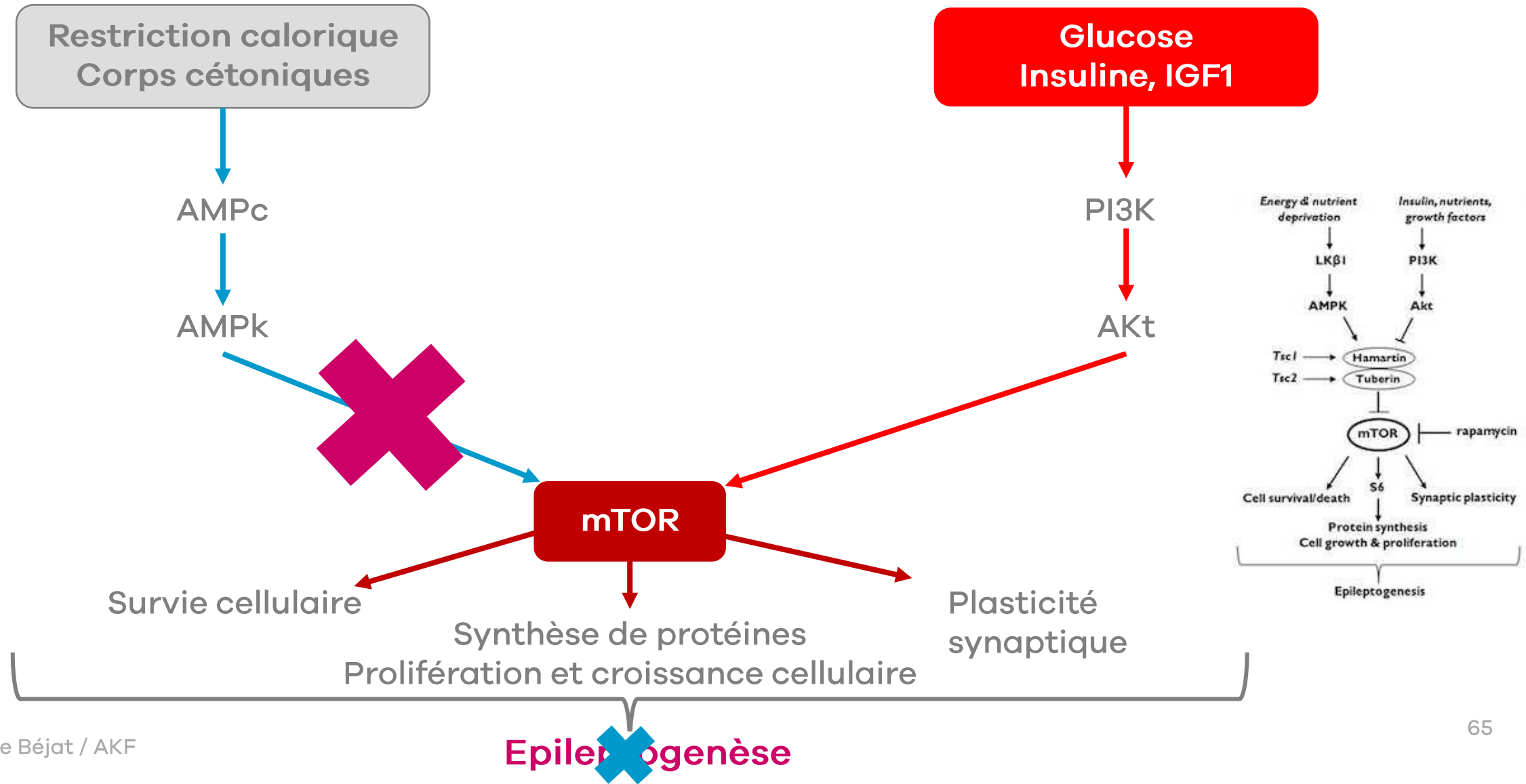
mTOR

- intègre de nombreux signaux intra et extracellulaires (hormones, facteurs de croissance et acides aminés ainsi que des conditions telles que hypoxie, altération de l'ADN, oxydation et stress mécanique)
- régule la synthèse des protéines, la croissance cellulaire, la prolifération et la survie cellulaire.

Grâce à mTOR, la croissance et la division cellulaire se produisent seulement quand les conditions sont favorables.

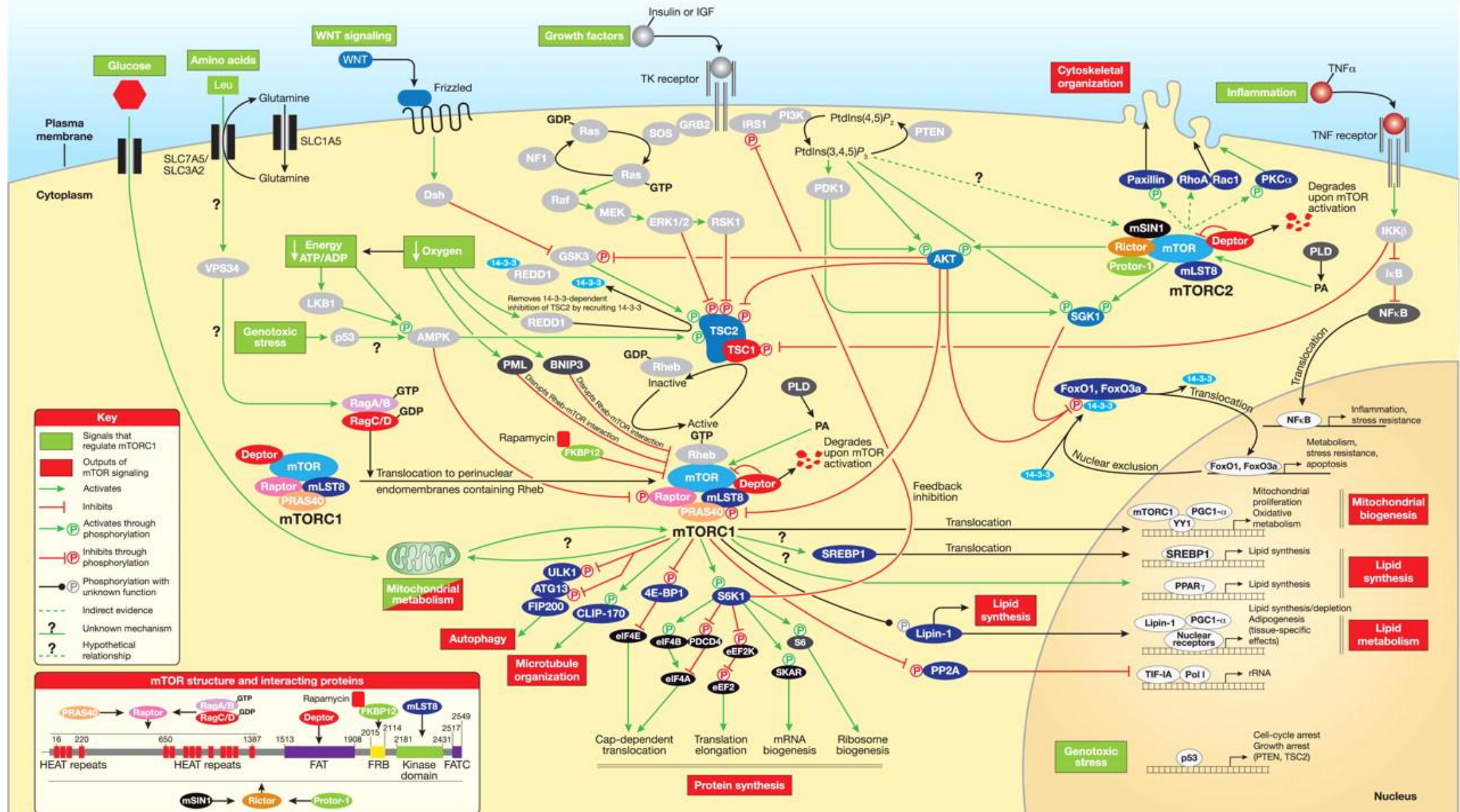
La signalisation de mTOR a été impliquée dans l'épilepsie, et certaines études suggèrent que la diète cétogène peut avoir des actions anticonvulsivantes via l'inhibition de mTOR .

Voie mTOR



mTOR Signaling at a Glance

Mathieu Laplante and David M. Sabatini



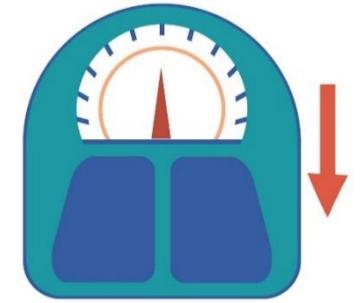
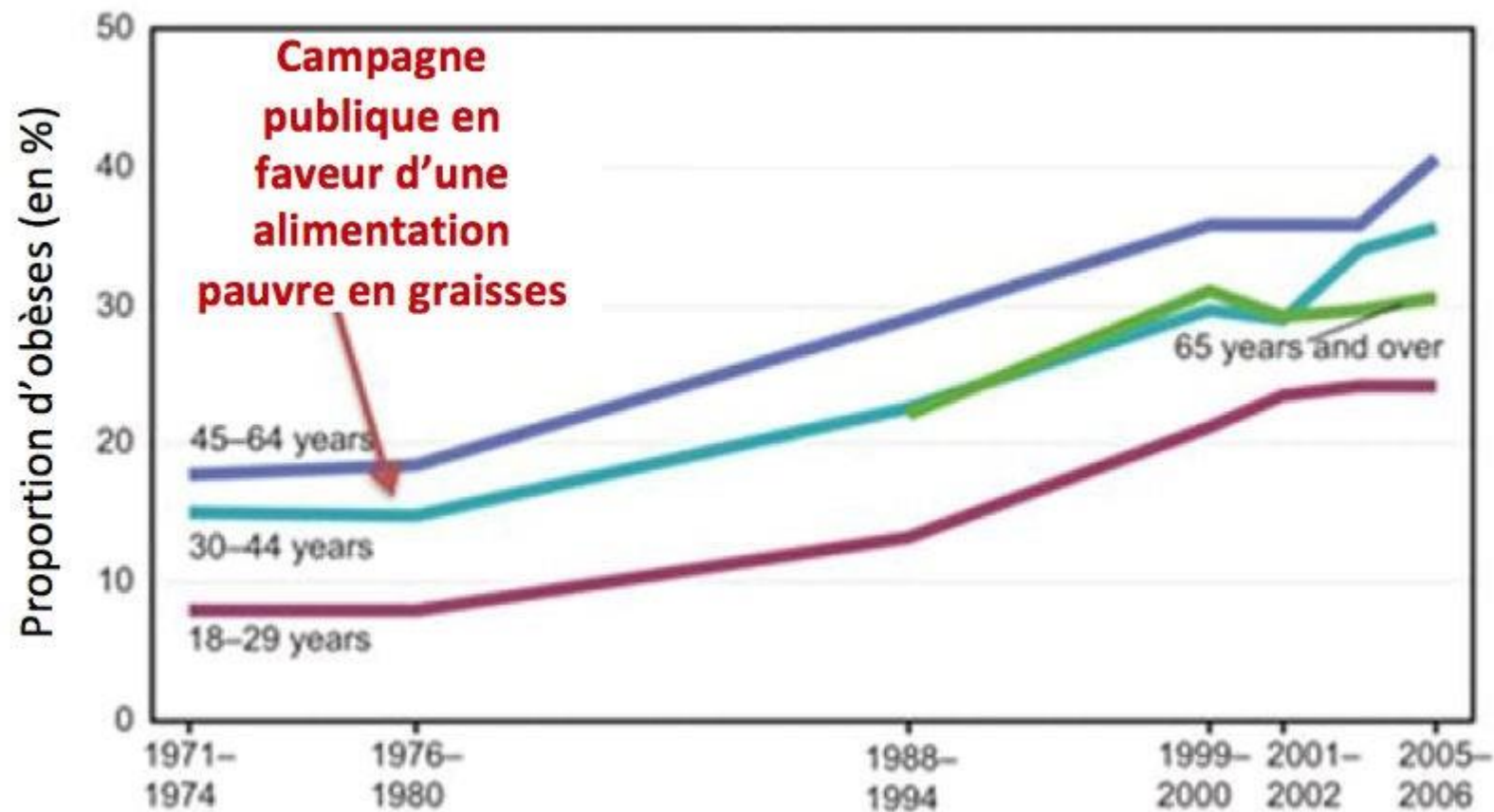
2 Perte de poids



Jusque dans les années 60-70, les conseils pour perdre du poids étaient de limiter drastiquement les « **4P** » (pain, pâtes, pommes de terre et pâtisseries), c-à-d les glucides.

Puis on a commencé à accuser les lipides de nombreux maux.

Depuis les recommandations nutritionnelles conseillant de supprimer drastiquement les lipides au profit des « bons » glucides (régime « *high carb, low fat* » - « *riche en glucides, pauvre en graisses* » - aux USA), la santé de la population ne cesse de décliner avec une explosion de maladies de civilisation.

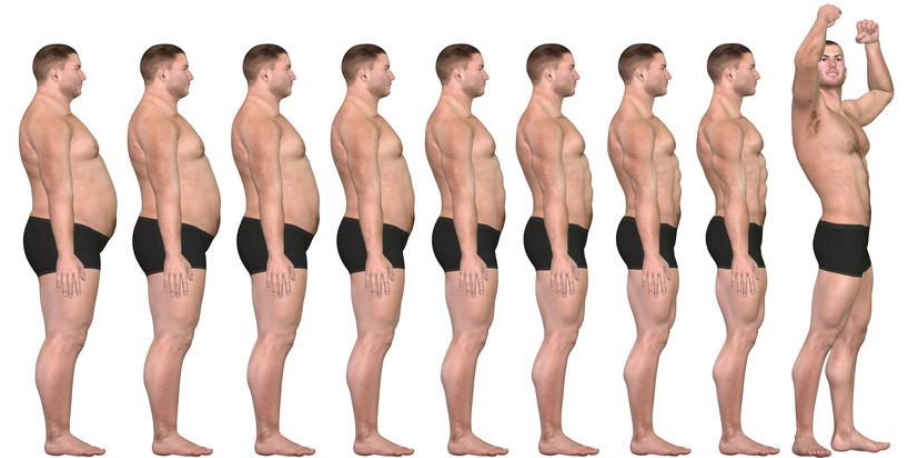


**Perte de
poids**

Perte de poids

De nombreuses études montrent que la nutrition cétogène fait perdre plus rapidement du poids qu'une autre prise en charge nutritionnelle.

- ↘ appétit
- ↘ lipogenèse
- ↗ lipolyse
- ↗ taux métabolique de néoglucogenèse



Mécanismes d'action

Effet satiétogène des protéines

Veldhorst M et al. Physiol Behavior 2008.

Effet sur les hormones de l'appétit (Ghreline ↘)

Sumithran P et al. Eur J Clin Nutri 2013.

Possible action directe « coupe faim » des corps cétoniques

Johnstone et al. Am J Clin Nutri 2008.

Réduction de la lipogenèse et augmentation de la lipolyse

Veldhorst M et al. Am J Clin Nutri 2009.

Réduction du quotient respiratoire de repos qui entraîne une plus grande efficacité de l'oxydation des graisses

Paoli A et al. Nutrient 2013.

Augmentation du coût énergétique de la néoglucogenèse et effet thermique des protéines

Fine EJ et Feinman RD. Nutri Métab 2004.

MAIGRIR SANS FRUSTRATION

RÉVOLUTION KÉTO

SCIENCE ET PRATIQUE
DE L'ALIMENTATION CÉTOGÈNE



GARY TAUBES

THIERRY
SOUCAR
ÉDITIONS



3 Maladies cardiovasculaires

La nutrition cétogène agit sur plusieurs facteurs de risques :

- Baisse des **triglycérides** ;
- Diminution du **cholestérol total** ;
- Augmentation du **HDL-cholestérol** ;
- Augmentation de la taille et du volume des molécules de **LDL- cholestérol** : plus les molécules sont petites, plus elles sont athérogènes.



4 Intolérance aux glucides

L'intolérance aux glucides se manifeste sous différentes formes :

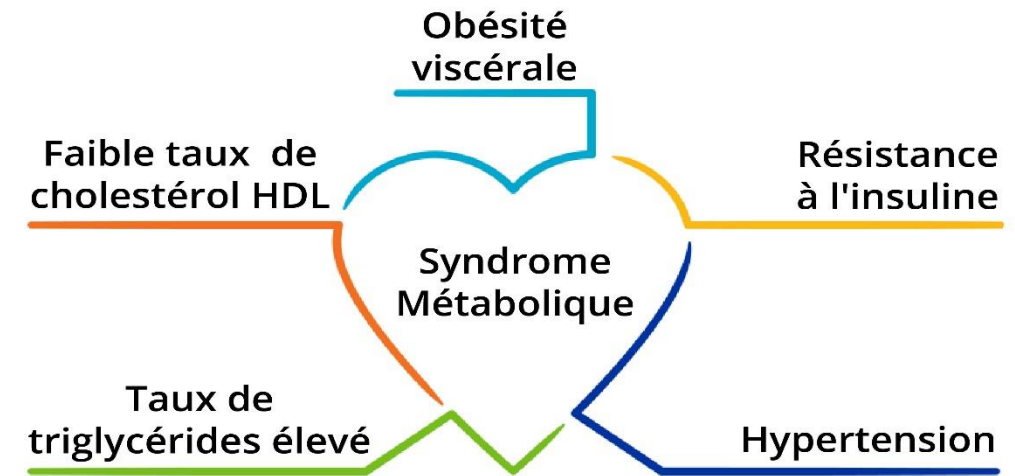
- Résistance à l'insuline ;
- Diabète de type 2 ;
- Syndrome métabolique.

Indice HOMA > 2,4 = résistance à l'insuline
(Homeostasis Model Accessment of insuline resistance).

La formule de calcul est la suivante :

$$\text{HOMA} = \text{Insuline} \times \text{Glucose} / 22,5$$

Indice Homa < 2,4	Tolérance normale
Indice Homa 2,4 à 4	Résistance à l'insuline
Indice Homa > 4	Diabète type 2 léger
Indice Homa > 6	Diabète de type 2



Intolérance aux glucides

DT2 obèses	T 0	2 semaines
Glycémie à jeun	7,5 mmol/l	6,3 mmol/l
Hb glyquée A1c	7,3%	6,8%

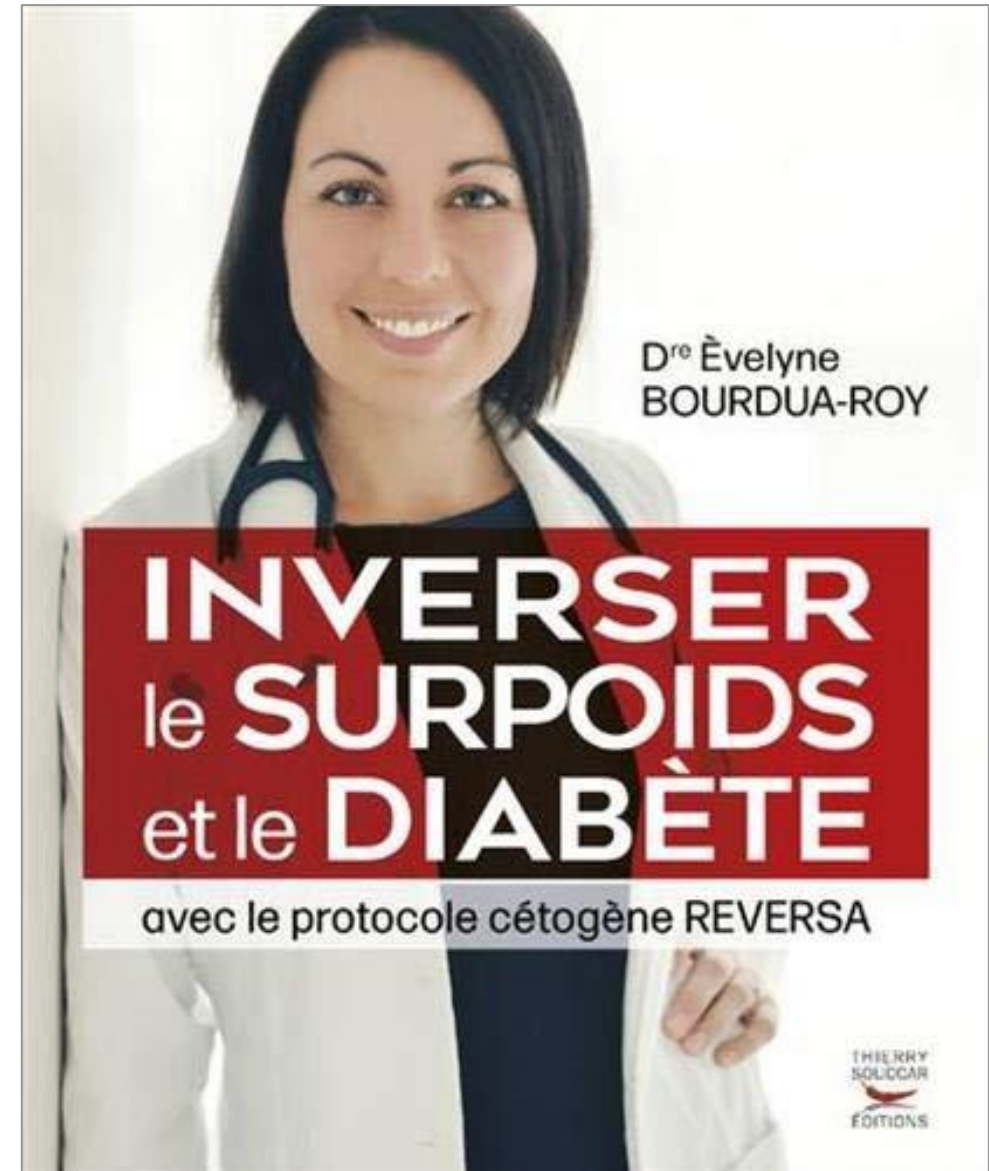
Amélioration de 75% de la sensibilité à l'insuline

Boden G et al. Ann Intern Méd 2005.

66 patients BMI>30 et DT2	Glycémie	Chol tot	HDL	LDL	TG
56 semaines	- 51%	- 29%	+ 63%	- 33%	- 41%

Dashti HM et al. Mol Cell Biochem 2006.





Indications de la nutrition cétogène

2. Preuves émergentes

Acné

SOPK

Maladies
neurologiques

Insuffisance
respiratoire

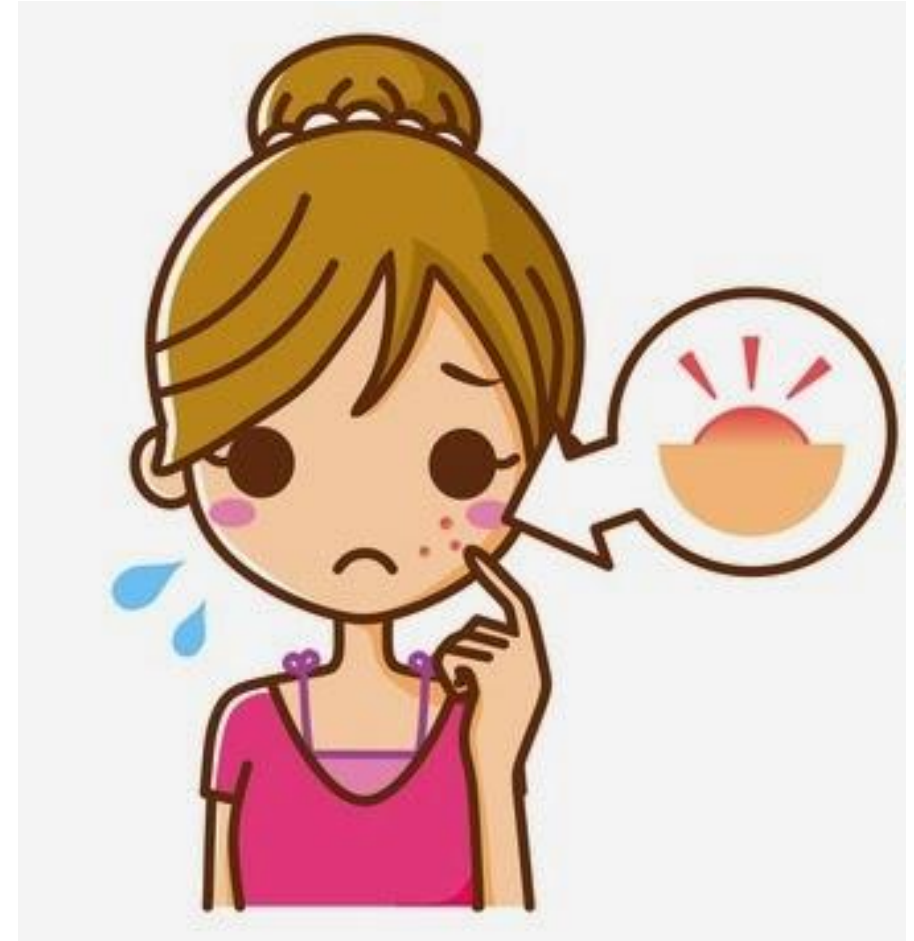
Cancers



1 Acné

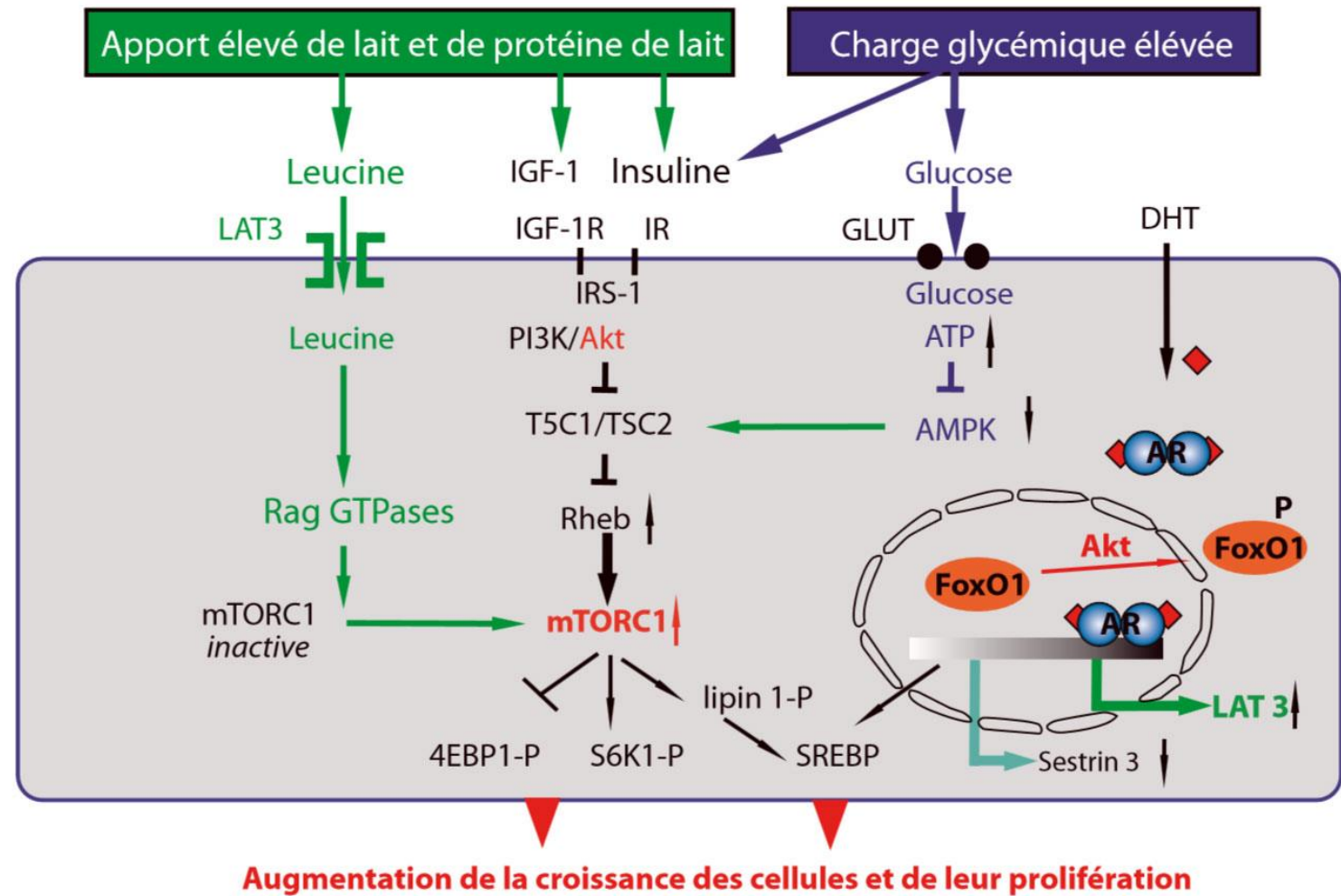
Les aliments à charge glycémique élevée ainsi que le lait et ses dérivés stimulent le développement de l'acné.

Les populations ayant une alimentation à charge glycémique basse souffrent très peu d'acné.



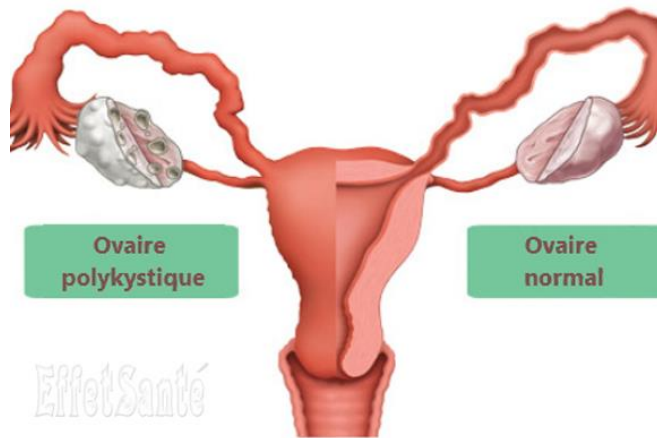
-
- Les aliments à charge glycémique élevée et le lait augmentent le taux de facteurs de prolifération (IGF-1) qui à leur tour stimulent le développement de l'acné.
Cordain L et al. Am J Clin Nut 2005.
 - Les populations ayant une alimentation à IG bas ont une prévalence moins importante de l'acné.
Smith R – Mann N. Nutr Diet 2007.
 - 43 hommes avec acné – 12 semaines diète cétogénique : ↗ IGFBP-1, ↘ IGF-1, ↘ androgènes libres.
Smith et al. J Am Acad Dermatology 2007.
 - L'insuline baisse le niveau de IGFBP-1 et par conséquence augmente la fraction libre, active, de IGF-1.
Powell DR et al. J Biol Chem 1991.
 - L'augmentation de l'insuline et de l'IGF-1, accroît l'expression des enzymes de la stéroïdogénèse des androgènes (DHEA).
Kristiasen SB et al. Steroids 1997.

Acné



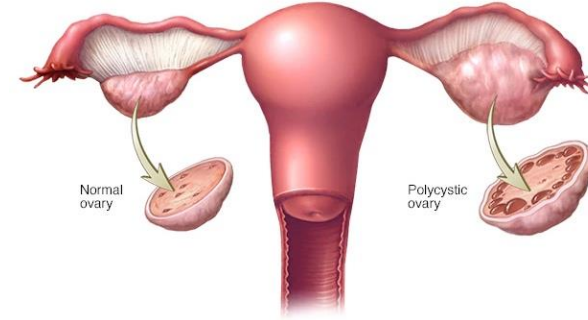
Les FOXO contrôlent l'arrêt du cycle cellulaire à la fois en phase G1 et en phase G2.

2 Syndrome des ovaires polykystiques



- Prévalence élevée (6-10%).
- Association d'une résistance à l'insuline et d'une hypersécrétion d'insuline fréquente (65-70%) indépendamment de l'obésité.
- Principaux symptômes : hyperandrogénie, obésité (75-80%), résistance à l'insuline, troubles de l'ovulation, hypofertilité.

Syndrome des ovaires polykystiques



Peu d'études en dehors de celle de Mavropoulos J et al. Nutri metab en 2005.

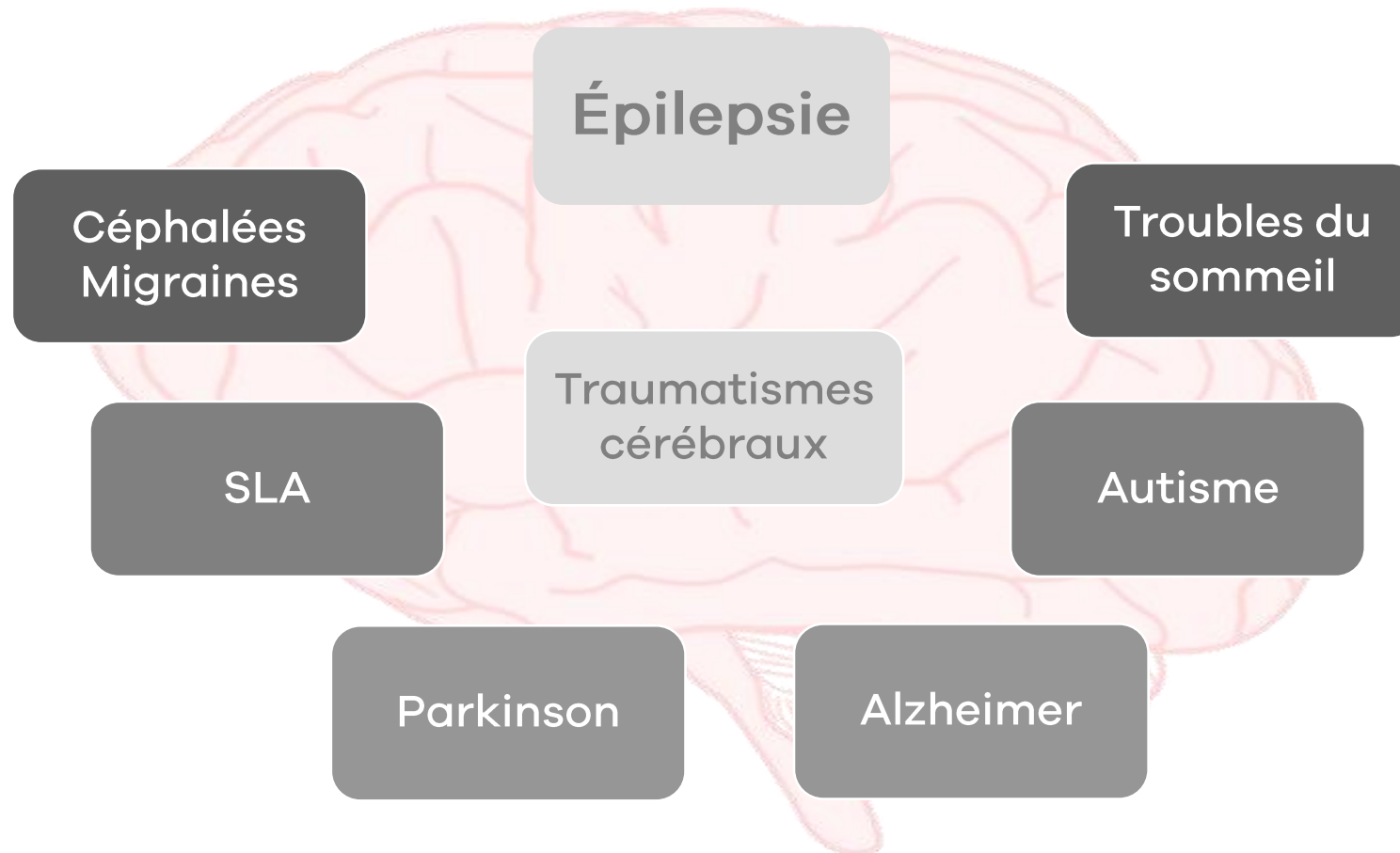
- 11 femmes obèses et souffrant de SOPK ;
- Diète cétogénique pendant 24 semaines.

	Poids	Testo libre	LH/FSH	Insuline à jeun
24 semaines	- 12%	- 22%	- 36%	- 54%

A l'issue de l'étude, deux femmes présentant une infertilité ont débuté une grossesse.

3 Maladies neurologiques

La nutrition cétogène aurait un impact positif dans de nombreuses affections neurologiques :



Maladies neurologiques



Les corps cétoniques franchissent aisément la barrière hémato-encéphalique ou sont synthétisés in situ dans le cerveau.

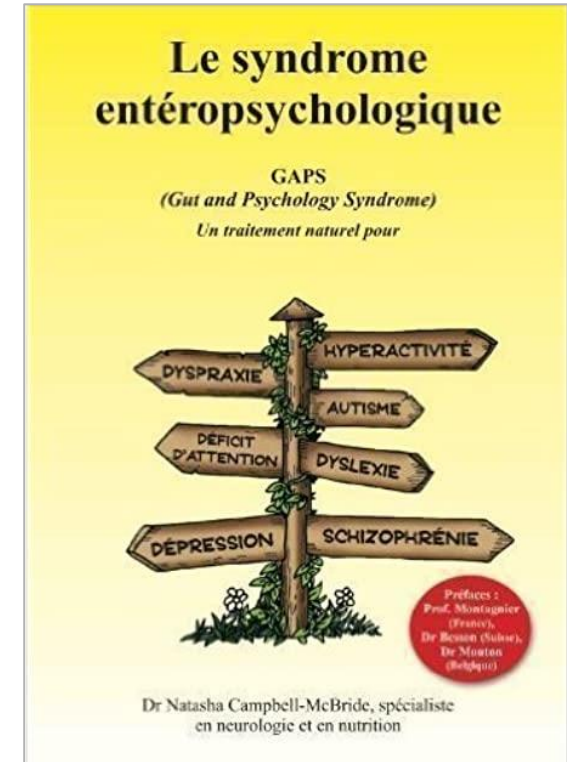
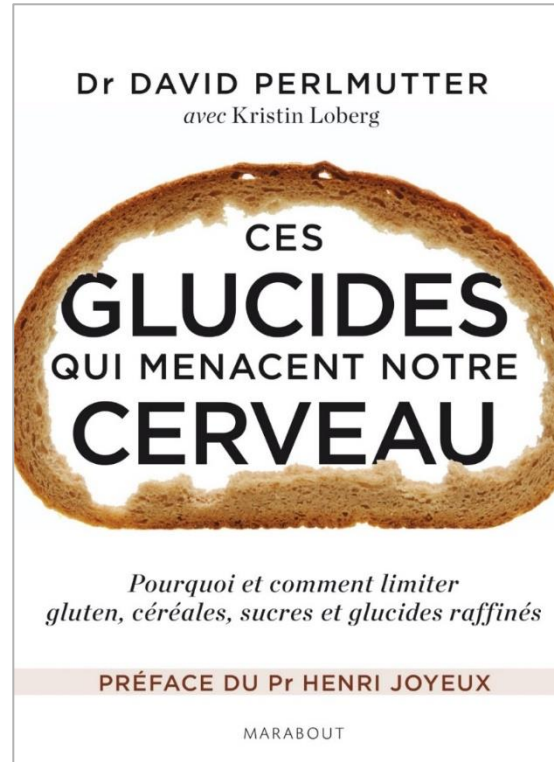
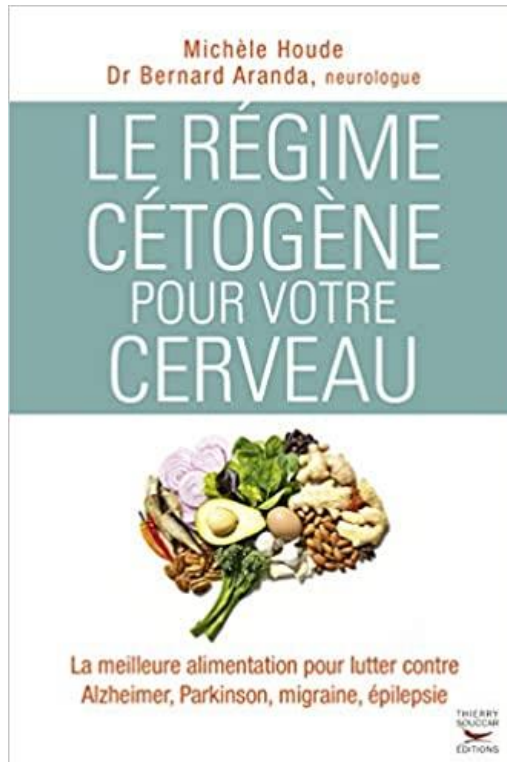
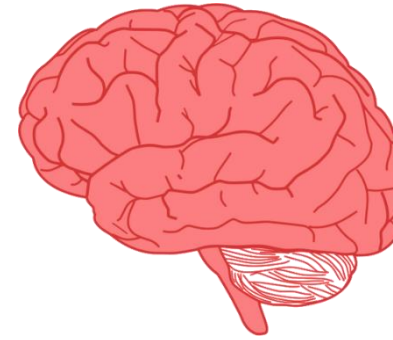
Ils constituent un excellent substrat énergétique cérébral en augmentant la production d'énergie.

Ils abaissent le stress oxydatif cérébral.

Ils activent la synthèse du BDNF, l'hormone cérébrale impliquée dans la production, la croissance et la différenciation des neurones.



Maladies neurologiques



4 Cancer



En 1924, un biologiste allemand, **Otto Warburg**, remarque que les cellules cancéreuses consomment énormément de glucose et qu'elles le dégradent en acide lactique au lieu de l'utiliser par le phénomène de respiration cellulaire.

Cette dégradation appelée **fermentation** génère beaucoup moins d'énergie que la respiration cellulaire.

Les cellules cancéreuses compensent le mauvais rendement énergétique de la fermentation en augmentant considérablement l'entrée de glucose dans la cellule.

La consommation en glucose des cellules cancéreuses est donc forte (jusqu'à 20 fois celle que la cellule normale).

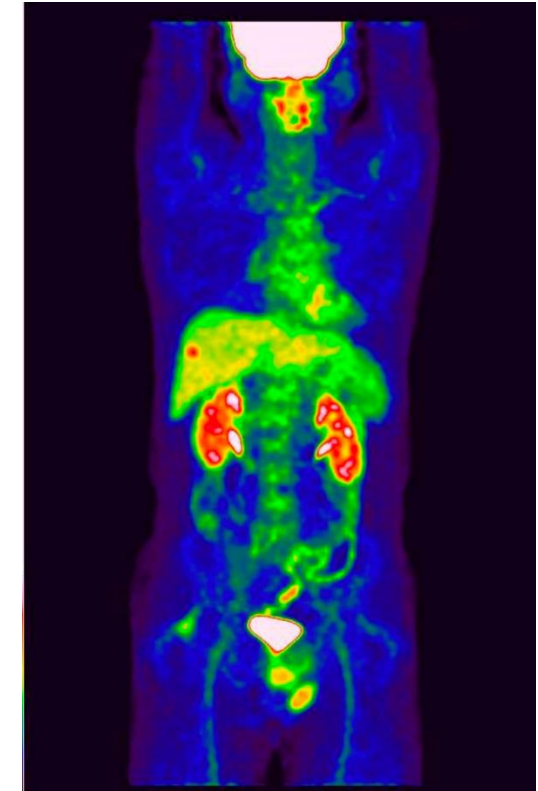
Cancer



Cette particularité de la cellule cancéreuse est utilisée en imagerie médicale depuis 1975 : le **TEP Scan** (Tomographie par Émission de Positrons ou PET en Anglais).

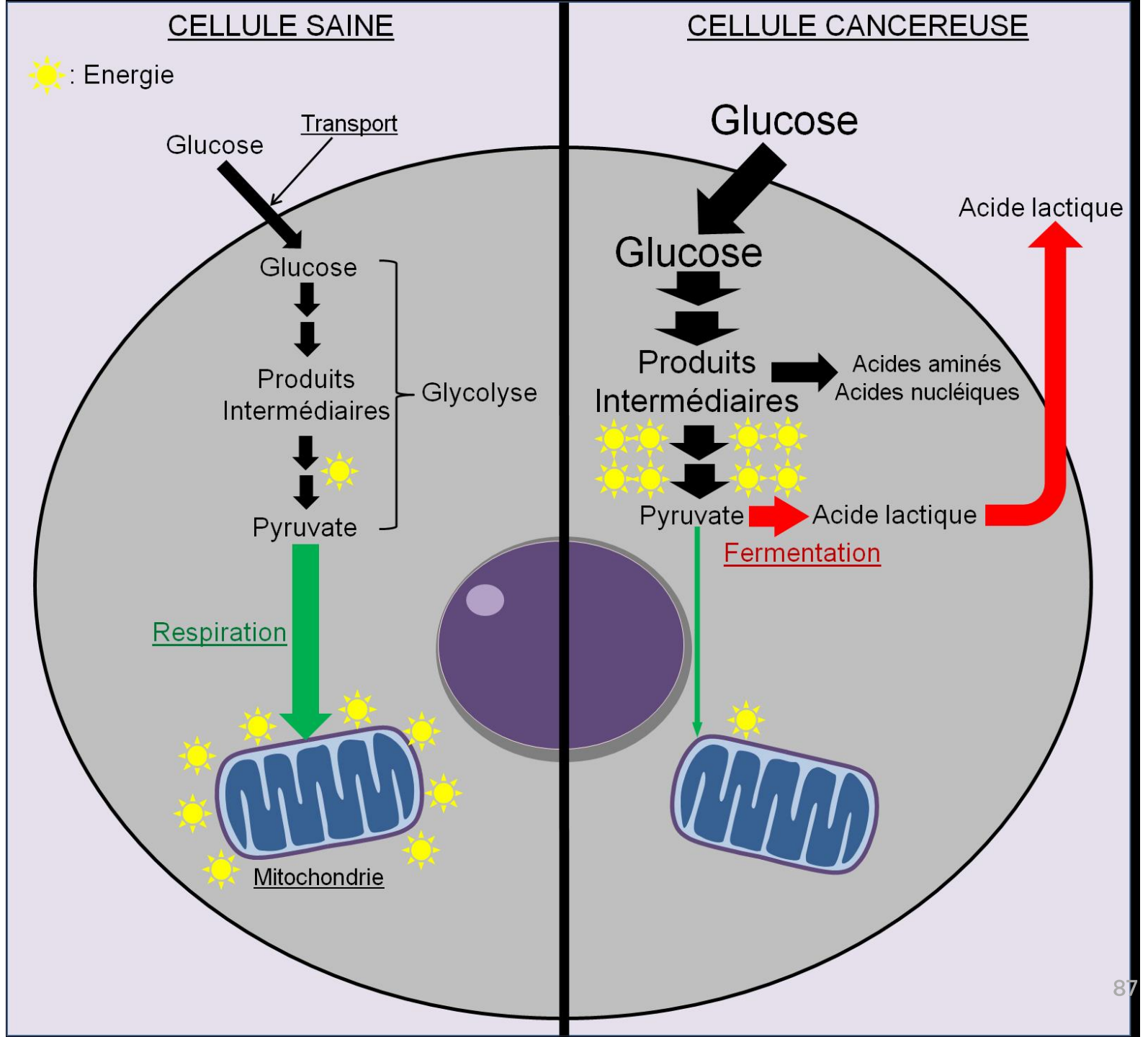
Cet examen consiste à injecter dans l'organisme du glucose radioactif.

Ce glucose va se fixer sur les tumeurs et/ou leurs métastases, puisque leurs cellules sont de grandes consommatrices de glucose.





Otto Warburg

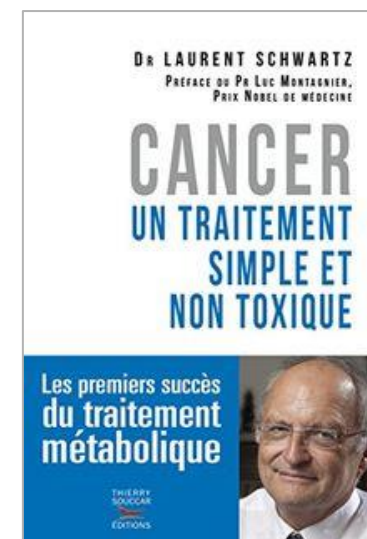
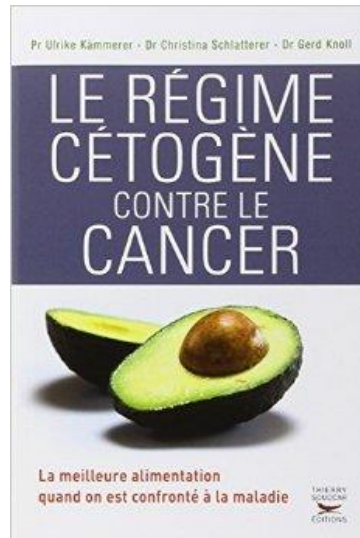


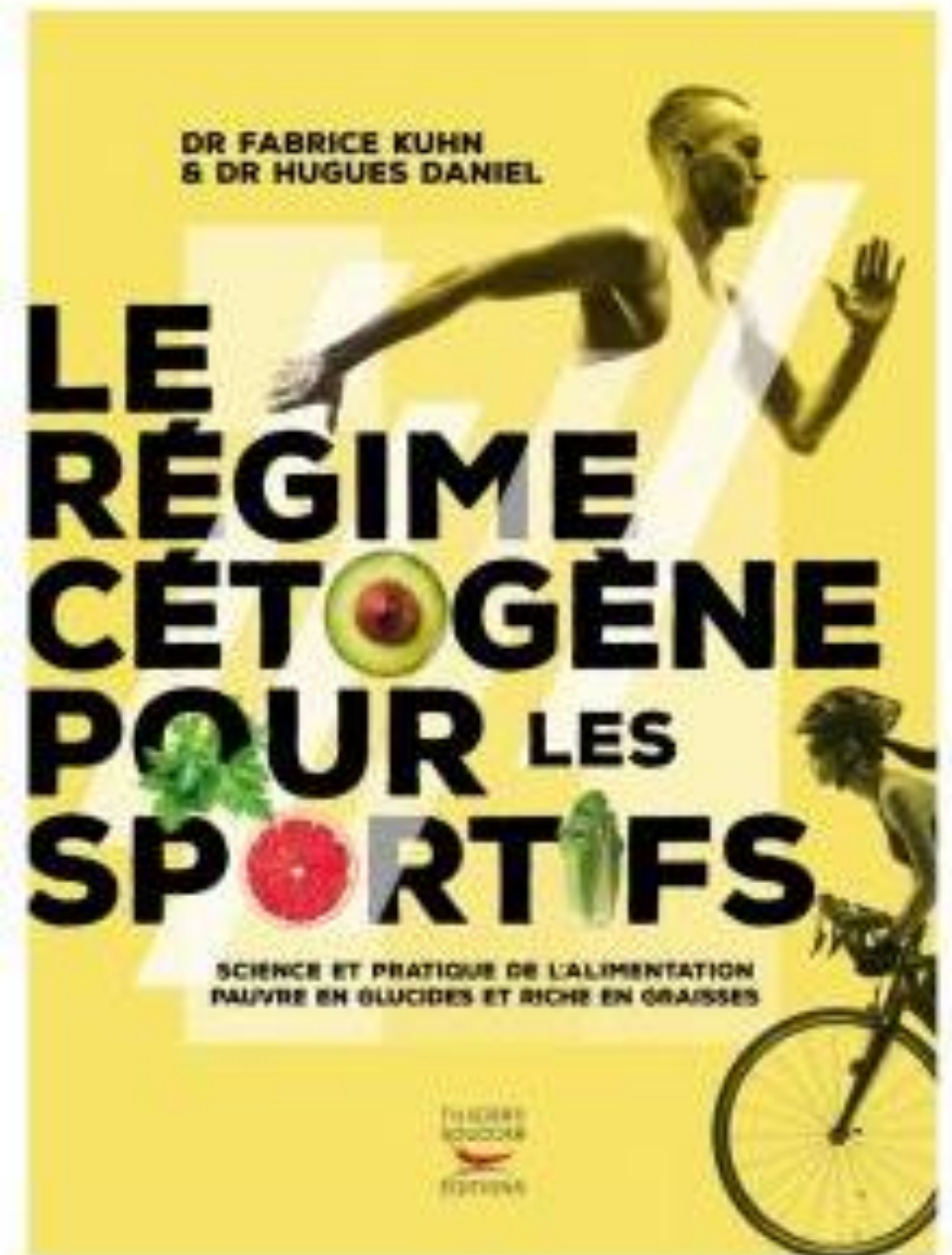
Cancer et nutrition cétogène



Quelques-uns des mécanismes d'action de la nutrition cétogène dans le traitement du cancer :

- La **glycémie** reste très basse, ce qui perturbe la cellule tumorale qui doit s'adapter pour utiliser les corps cétoniques.
- Il n'y a plus de pics d'**insuline**, hormone pro-inflammatoire quand elle est en excès : l'inflammation chronique fait le lit des maladies dégénératives dont le cancer.
- Enfin, l'un des corps cétoniques, l'**acide β -hydroxy-butyrique** serait un modulateur épigénétique qui permet de réguler certains gènes cancérogènes.





Sport et alimentation cétogène

- Pour les sportifs d'endurance, le principal avantage de la ceto-adaptation réside dans la formidable capacité à brûler les graisses et à préserver les réserves de glycogène au fur et à mesure de l'effort.
- L'autre bénéfice tient à une meilleure récupération.

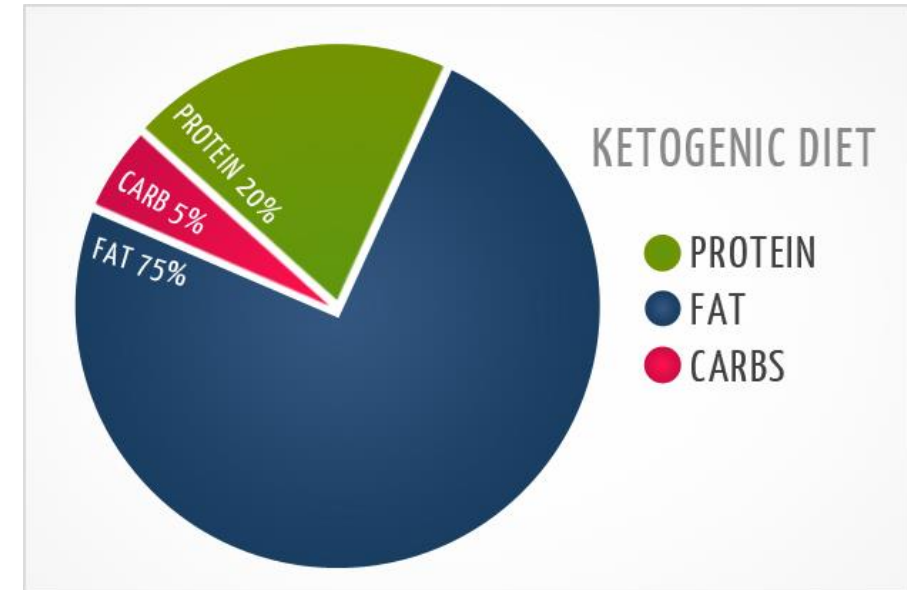


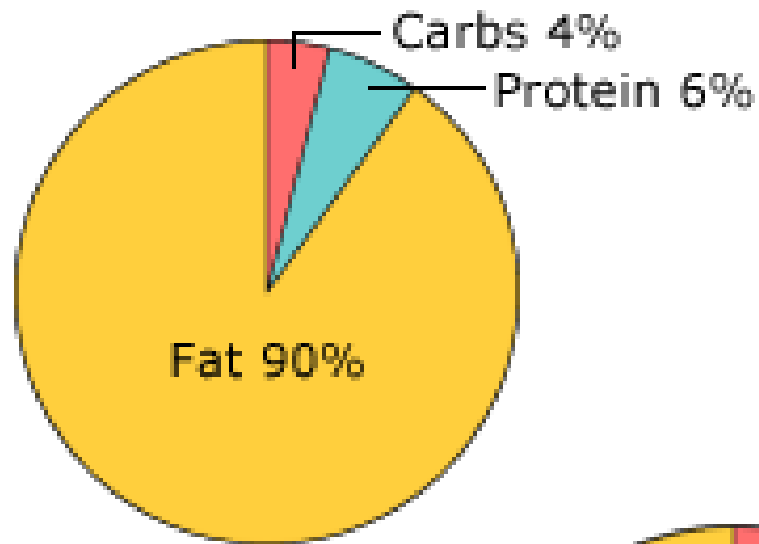
La nutrition cétogène en pratique

Les principes

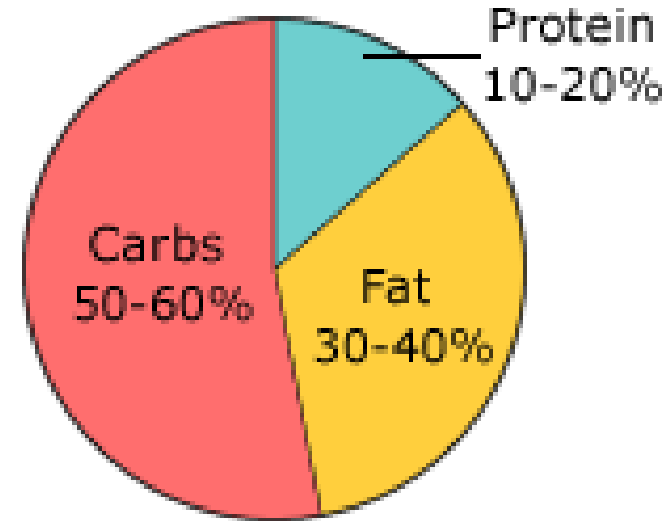
La nutrition cétogène repose sur 3 principes très simples :

1. Consommer des **glucides** en très petites quantités : maximum 50g par jour ;
2. Remplacer les glucides par des **lipides** ;
3. Consommer des **protéines** en quantité suffisante.

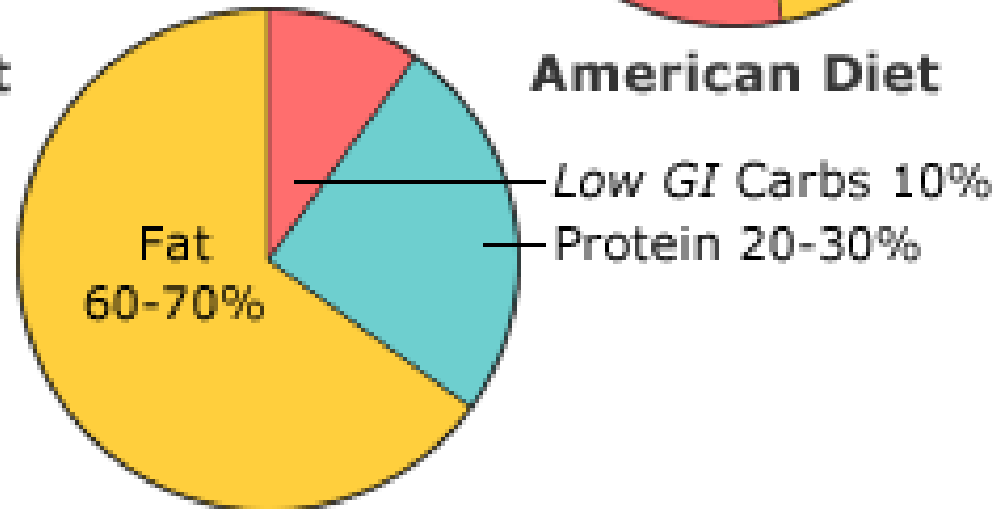




Ketogenic Diet



American Diet



Low Glycemic Index Treatment

1 Très peu de glucides

Contrairement aux lipides et aux protéines, il n'existe pas de glucides « essentiels ».

Une alimentation exclusivement carnée (Inuits) apporte des glucides sous forme de glycogène, la réserve du glucose dans le foie et les muscles des animaux.

Les végétaux contiennent tous des glucides.

Le foie peut synthétiser des glucides à partir :

- Des triglycérides (glycérol) ;
- De certains acides aminés dits glucoformateurs ;
- De l'acide lactique.



Très peu de glucides



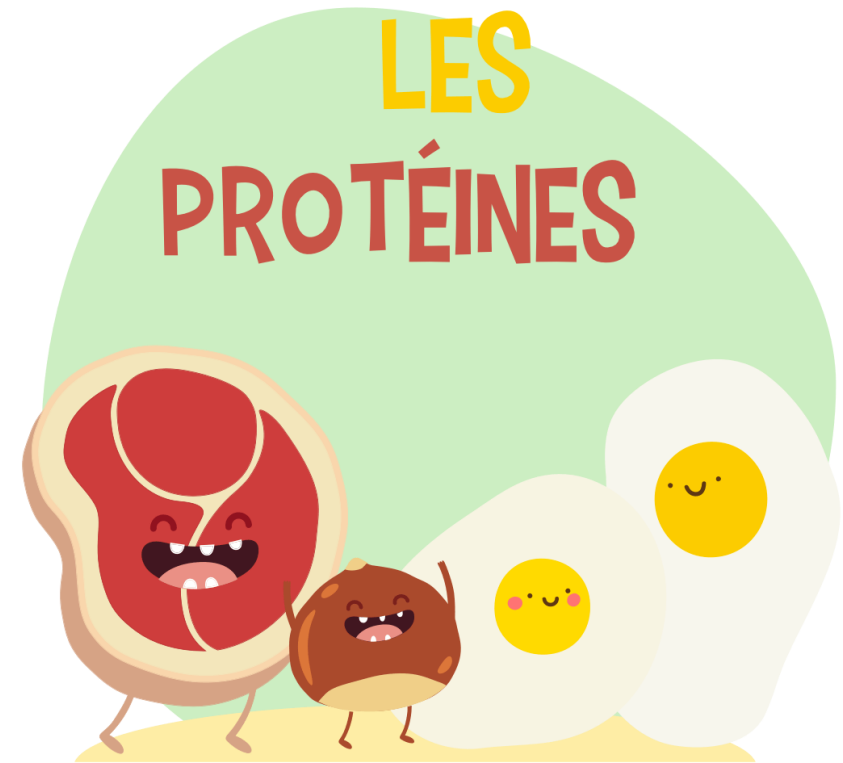
- Pour atteindre et maintenir un état de cétose (disparition de la faim, bien être physique et forme intellectuelle), il est essentiel de limiter l'apport en glucose de manière à rester en-dessous du seuil de déclenchement de la cétose.
- **Celui-ci est variable suivant la morphologie et le métabolisme individuel (activité physique).**
- La limite supérieure est d'environ 50 grammes par jour : la présence de corps cétoniques dans le sang ou les urines est le senseur.
- Un écart éventuel sur un aliment sucré peut être compensé par une activité physique adaptée.

2 Des protéines en quantité suffisante

En cétose, les besoins sont de 1,2 à 1,5 g de protéine / kg de poids « santé ».

1 portion (= 20g) de protéines est apportée par

- 100 g de poisson ou volaille ou viande maigre cuite
- 2 tranches de jambon blanc ou de dinde
- 2 œufs
- 250 g de fromage blanc ou 3 yaourts ou 60 g de fromage (pâte cuite)
- 250 g de légumineuses cuites (20% de glucides)



Quelques sources intéressantes de protéines

- Les œufs
- Les poissons de mer ou d'eau douce
- Les fruits de mer
- La viande
- Le soja, le tofu
- Les graines et les fruits à coque
- Les champignons
- L'ortie
- **Les produits laitiers**



3 Les lipides : nutriment-clé

Dans la nutrition cétogène, les lipides remplacent les glucides pour un apport calorique optimal.

Les acides gras

- Sont brûlés directement dans les cellules pour la production d'énergie (cycle de Krebs) ;
- Ou sont convertis en corps cétoniques dans les hépatocytes et les astrocytes.

Tous les acides gras peuvent être consommés ; AG saturés, monoinsaturés et polyinsaturés.

Seuls les acides gras trans « technologiques » sont à proscrire.



Quels lipides consommer ?

Des graisses d'origine animale, à condition que les animaux aient été élevés et nourris conformément aux besoins de leur espèce.

Ces graisses animales contiennent un mélange équilibré d'AGS et d'AG insaturés.

On peut consommer :

- Du beurre de préférence clarifié (ghee de l'ayurveda) ;
- De la graisse d'oie ou de canard ;
- Du saindoux (graisse du porc).



Quels lipides consommer ?



Des graisses d'origine végétale :

- Huile d'olive (acide oléique) ;
- Huile de lin, de chanvre, de cameline, de noix, de colza ;
- Huile de coco ;
- Huile rouge de palme.



L'huile de coco

L'huile de coco est une solution « douce » pour produire plus facilement des corps cétoniques.

Les acides gras qu'elle contient sont métabolisés dans les hépatocytes pour produire de l'énergie, ou sont **transformés en corps cétoniques**.

Ces acides gras ne sont pas stockés dans le tissu adipeux et n'entraînent pas de prise de poids.

La quantité journalière optimale est de 2 cuillères à soupe rases ou 7 cuillères à café par jour.

C'est une huile stable à la cuisson



Quelques sources intéressantes de lipides

L'avocat

Les oléagineux : noix de Grenoble, de macadamia, du Brésil, noisettes, amandes, etc.

Noix de coco, lait de coco, huile de coco

Les poissons gras

Le beurre de préférence clarifié, **la crème fraîche**

Les fromages naturellement pauvres en lactose, les yaourts de 24 heures

Les charcuteries DE QUALITÉ

Le chocolat noir (85% de cacao au minimum)



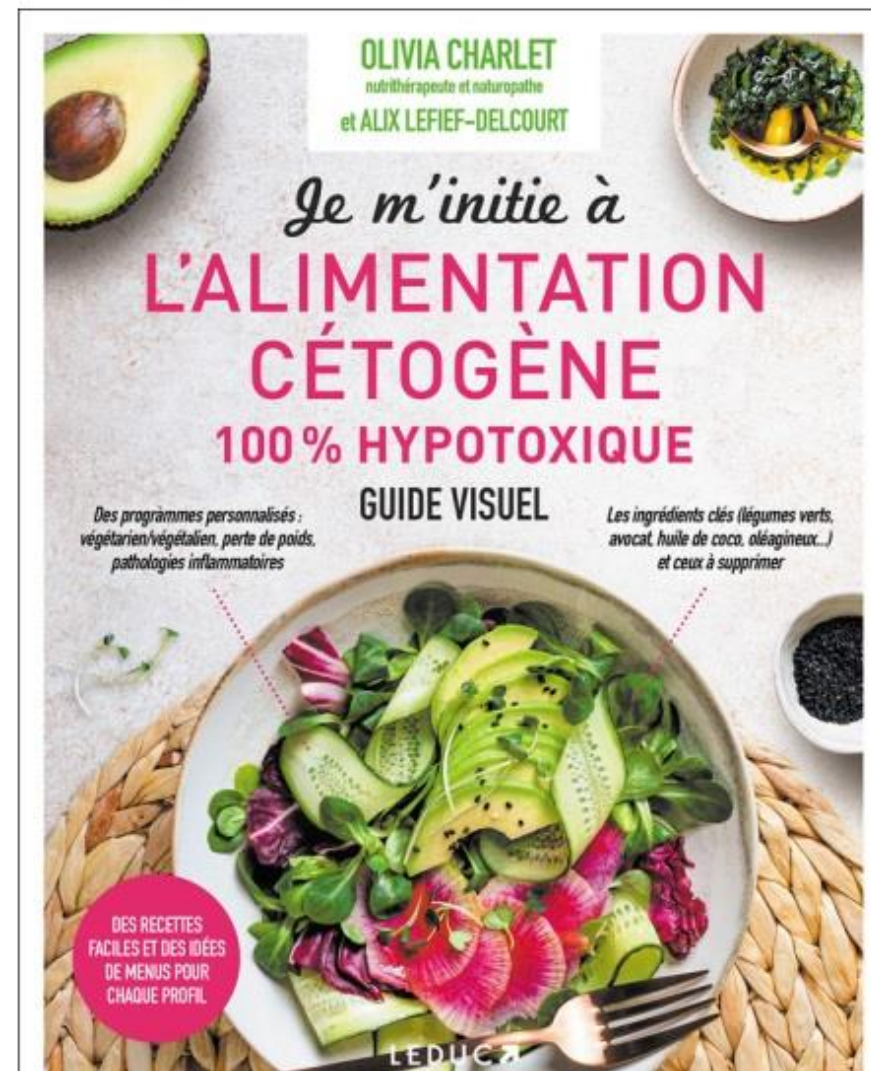
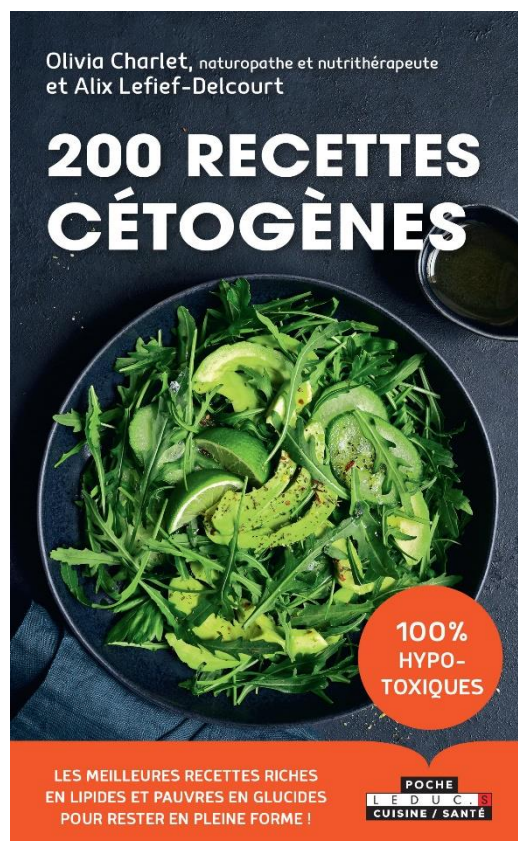


Description



MCT Pure est une huile issue de la noix de coco, soigneusement formulée pour fournir un apport optimal en acides gras caprylique (C8) et caprique (C10), dans des proportions idéales pour activer le métabolisme énergétique.

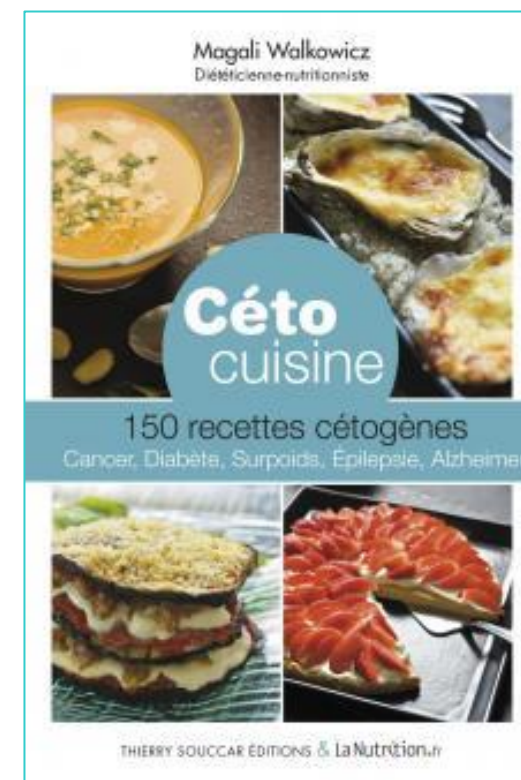
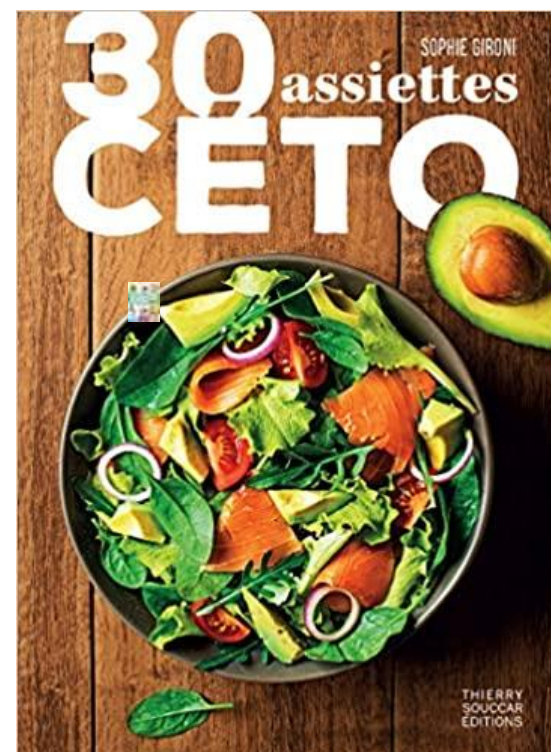
Cétogène et hypotoxique



Les végétaux

- Les légumes-feuilles : blette, cresson, épinards, endives
- Les salades : romaine, mâche, batavia, etc.
- Les légumes pauvres en amidon :
 - La courgette, le concombre
 - Les asperges, l'aubergine,
 - Les choux : chou fleur, brocoli, romanesco, etc.
- Les baies en petites quantité
- Les herbes aromatiques et les épices





Adopter l'alimentation cétogène

Que peut-il se passer en début d'alimentation cétogène ?

Passer d'une alimentation classique à une alimentation cétogène demande en général quelques jours pour activer pleinement cette voie énergétique alternative.

Notre organisme a souvent « oublié » comment fabriquer des corps cétoniques.

Il doit aller chercher dans la bibliothèque (notre génome) le bon livre (le gène) qui donne le mode d'emploi de la synthèse des corps cétoniques.

Cela prend parfois un peu de temps, puisque la bibliothèque est composée de 25 à 30 000 gènes !

Grippe cétogène

Chez certaines personnes, la diète cétogène peut être fatigante pendant environ 1 à 2 semaines, le temps que l'organisme devienne « céto-adapté » : on parle de **grippe cétogène** ou « **keto flue** ».

Certains symptômes peuvent survenir de façon transitoire : maux de tête, nausées, hypoglycémie, haleine fruitée, constipation.

Il est nécessaire de saler normalement les plats et d'introduire progressivement les graisses.

Enfin, il ne faut pas négliger une activité physique régulière, au moins 30 minutes quotidiennes.

Céto-adaptation

Après quelques jours, les premiers bénéfices du régime vont enfin être ressentis : transit normalisé, meilleur sommeil, état de détente, amélioration des fonctions cognitives.

S'il existait une dépendance au sucre, celle-ci s'estompe progressivement et la sensation de faim disparaît.

Avec le temps, des petits maux récurrents disparaissent : tendinites, douleurs diverses, etc.

De plus en plus sportifs de haut niveau (les All Blacks, certaines équipes cyclistes, etc.) pratiquent périodiquement le régime cétogène pour apprendre à leur corps à métaboliser rapidement les graisses quand les réserves de glycogène sont épuisées.

Biblio

- « Le régime cétogène contre le cancer » aux Editions Thierry SOUCCAR
- « Le régime cétogène pour votre cerveau » aux Editions Thierry SOUCCAR
- « Vive l'alimentation cétogène »
- « Mes programmes cétogènes » et « La bible de l'alimentation cétogène » aux Editions LEDUC EDITIONS
- « Céto Cuisine » aux Editions Thierry SOUCCAR
- « Le grand livre de l'alimentation cétogène » et « Bonjour Keto » et le site français qui s'y rapporte : [eatfat2bepfit](http://eatfat2bepfit.com)
- « Recettes Huile de coco » aux Editions Mosaïque-Santé
- « Paléonutrition » de Julien VENESSON et « La vie en mode céto » de Mark SISSON
- « Combattre le cancer avec le régime cétogène »
- « Révolution KETO »
- « Inverser le surpoids et le diabète » et « Comment j'ai bâillonné mon diabète avec le régime cétogène »
- « Simplement keto »
- « Mon programme cétogène » Programme « vegan » qui introduit quelques légumineuses
- « Je m'initie à l'alimentation cétogène » et « 200 recettes cétogène » d'Olivia CHARLET

I 
KETO





I  KETO

WWW.THENOURISHEDCAVEMAN.COM

Merci de votre attention

