

LE RÉGIME CÉTOGÈNE

Bastian Oberson

Master en Science du Sport

Entraînement et Performance



Définition

Le régime cétogène (ou diète cétogène) consiste à réduire drastiquement la proportion de glucides dans son alimentation. Actuellement, les apports caloriques dans notre alimentation moderne occidentale proviennent environ à 50% des glucides, à 35% des graisses et à 15% des protéines (Figure 1). Le régime cétogène propose donc de réduire presque totalement la proportion d'apport glucidique, pour utiliser les graisses comme apport calorique principal. Les effets

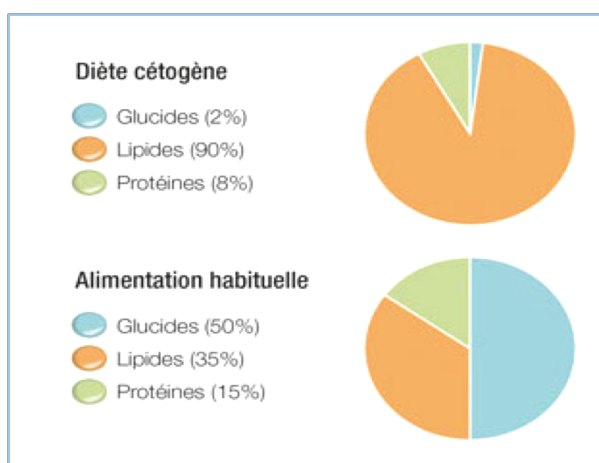


Figure 1: Comparaison entre un régime cétogène et normal, en pourcentage de l'apport calorique journalier. (thierrysoucar.com)

de cette diète se rapprochent du jeûne, en coupant l'organisme de sa source première habituelle

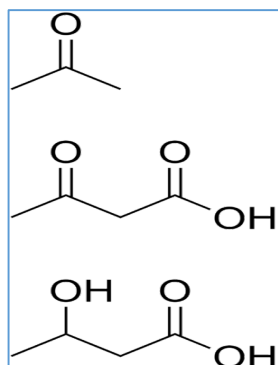


Figure 2: Structure de l'acétone, de l'acétylacétate et du β -D-hydroxybutyrate.

d'énergie. Le taux de sucre sanguin diminue alors drastiquement, pour atteindre un état proche de l'hypoglycémie. Après une période moyenne de trois jours, le corps atteint l'état de cétose. Pour subvenir à ses besoins, il va donc puiser dans les tissus graisseux plutôt que dans ses réserves de sucre, qui représentent alors un stock d'énergie jusqu'à sous-exploité. Le foie transformera ces graisses en différents éléments, dont les corps cétoniques (qui donneront le nom à ce régime), via la cétogénèse. Les corps cétoniques sont trois métabolites différents : l'acétylacétate, le β -D-hydroxybutyrate et l'acétone

(Figure 2). Le cerveau n'étant pas capable, au contraire des muscles, d'utiliser directement l'énergie des graisses via la lipolyse, il peut quant à lui se nourrir des corps cétoniques pour subvenir à ses besoins énergétiques.

Régime cétogène et santé

Ce régime particulier est utilisé depuis presque 100 ans pour traiter les enfants épileptiques, son efficacité à soigner cette pathologie ayant été démontrée (François, 2003 ; Bodenant, 2008). Il a permis de réduire ou faire disparaître les symptômes liés à la maladie lorsque la diète a pu être suivie correctement. Cette pratique alimentaire à but thérapeutique a été découverte en 1921 par le Dr Russell Wilder, souhaitant imiter les effets du jeûne (production de corps cétoniques) sans perte massive de masse musculaire. Un regain d'intérêt pour cette méthode est observé actuellement, suite à de nouvelles recherches qui ont pu montrer son efficacité sur d'autres pathologies. Plusieurs maladies neurologiques comme celles d'Alzheimer ou de Parkinson peuvent donc voir leurs symptômes diminuer grâce à cette diète, mais

Les différents types de graisse dans l'alimentation

Dans le but de se nourrir principalement de graisse, il paraît pertinent d'en connaître les différents types présents dans notre alimentation. On différencie les acides gras saturés, insaturés et « trans ». L'acide gras saturé est un acide gras dont tous les atomes de carbones sont liés à un atome d'hydrogènes. On les trouve naturellement dans les graisses animales. Quant à eux, les acides gras insaturés possèdent des doubles liaisons carbone-carbone. Ils peuvent être de type mono-insaturé, quand il n'y a qu'une double liaison, ou poly-insaturé, lorsqu'il y en a plusieurs. Les acides poly-insaturés sont séparés en deux grandes familles, les acides alpha-linoléniques (Omega-3) et les acide linoléiques (Omega-6). Ces acides gras poly-insaturés auraient des bénéfices significatifs sur la santé, en veillant à garder un rapport Omega-3/Omega6 d'environ 2 pour 1, ce qui est rarement le cas dans nos sociétés occidentales (Simopoulos et al., 2002). Les Omega-3 se trouvent entre autres dans le poisson gras, l'huile de colza ou de lin, alors que celles de tournesol ou de soja, sont riches en Omega-6. Nourrir des animaux aux graines de lin augmentent d'ailleurs la teneur en Omega-3 de leur viande (Vorin et al, 2003). Les acides gras « trans » contiennent des doubles liaisons produites par l'hydrogénation industrielle des huiles végétales, et ont été montré néfastes pour la santé cardio-vasculaire (Mozaffarian et al., 2006).

également le diabète et le cancer (Steven, 2015). Ce régime permettrait en effet de faire disparaître le diabète, aussi bien pour le type deux que le type un, en activant des gènes régulant la croissance des cellules bêtas des îlots de langerhans, responsables de la production d'insuline dans le pancréas (Goday, 2016). Les cellules cancéreuses, se nourrissant des sucres, ne seraient quant-à-elles pas capables d'utiliser les corps cétoniques (Abdelwahab, 2012). Il y a donc un véritable intérêt de certains chercheurs pour cette méthode qui augmenterait l'efficacité des traitements classiques. Des variantes de ce régime permettent également une perte de poids efficace quand il est suivi de manière contrôlée, en augmentant la proportion de protéine

(Dashti, 2007). Cette diète aurait également des effets bénéfiques sur le système cardiovasculaire, ayant un impact bénéfique sur le profil lipidique et diminuant ainsi les facteurs de risques.

Régime cétogène et sport

Depuis quelques années, ce régime fait parler de lui dans le domaine du sport, notamment depuis que de grands noms tels que Christopher Froome ont admis le pratiquer (lanutrition.fr). Le but de cette pratique est que le corps du sportif se conditionne à utiliser en grande partie ses lipides. Bien que la mise en place de la cétose dure en moyenne 3 jours, cela prendra 3 à 6 semaines au sportif pour adapter sa pratique à la nouvelle façon qu'a son organisme de fonctionner (Paoli, 2015). Le corps des athlètes ayant une nutrition pauvre

en glucide va alors augmenter sa capacité à utiliser les lipides. Comme montré ci-dessus (Figure 3), les athlètes suivant cette alimentation brûleront plus de graisse (Peak Fat Burning) par rapport aux autres athlètes suivant un régime classique, pour une même consommation maximale d'oxygène. Il a été également montré que l'augmentation des corps cétoniques active de nombreux gènes impliqués dans la défense antioxydante, ce qui permet alors une régulation de l'inflammation systémique lors de l'effort prolongé (Forsythe, 2008). Nous pourrions penser qu'un tel régime ne saurait compenser la perte de glycogène musculaire, mais l'organisme sera capable de reformer du glucose à partir de glycérol - présent dans les triglycérides - et de la dégradation des acides aminés. Le corps semble donc s'adapter à ce type de régime, même chez le sportif. Ce régime a également l'avantage non-négligeable de limiter les risques de troubles digestifs en course. De meilleures performances peuvent alors être atteintes dans des sports d'endurance, après plusieurs mois d'adaptation, alors qu'il n'y a pour le moment pas assez d'études s'attardant sur le cas des sports à filière anaérobie pour pouvoir en tirer une conclusion (Zajac, 2014).

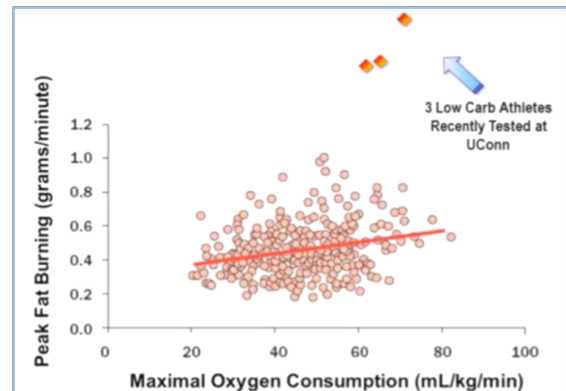


Figure 3: Consommation maximale de graisse en fonction de la consommation maximale d'oxygène. (Jeukendrup, 2004)

Limites et danger

Il existe cependant des limites à cette alimentation restrictive. Le problème majeur est qu'une cétose saine, ou « naturelle » - moins de 9mmol/l de cétones -, lors d'une simple restriction de glucide, peut évoluer en un état d'acidose métabolique – cétones à plus de 15mmol/l – , notamment chez les diabétiques de type 1, pouvant provoquer des insuffisances rénales ou des œdèmes cérébraux (Zhuang, 2014 ; Morris, 2008). Cet état de cétose demande une augmentation des apports en eau et en minéraux, tels que le calcium, le potassium ou le magnésium. Un tel régime doit être bien suivi et complété au niveau de l'alimentation, afin de ne pas conduire le patient/sportif à l'acidose métabolique et ainsi contrôler ses risques et effets néfastes (Cox, 2014). Il est également possible de contrôler soi-même son état de cétose à l'aide de bandelette urinaire. Les effets secondaires suivant le début d'une diète cétogène sont nombreux et peuvent être une soif intense, des nausées, douleurs abdominales, des céphalées ou encore une haleine particulière à l'odeur de pomme (Wibisono, 2015). La pratique de cette diète pourrait également induire une stéatose hépatique – présence de triglycérides dans le foie (Kosinski, 2017). Le suivi d'un médecin par rapport aux apports alimentaire et à l'observation des différents symptômes est alors recommandé. Malgré les effets positifs de cette diète cités auparavant, les effets secondaires ne sont pas négligeables, et l'adhérence stricte à ce régime peut être compliquée sur le long terme, d'un point de vue pratique (Kosinski, 2017).

Conclusion

La pratique du régime cétogène est intéressante que cela soit en termes de santé ou de performance. En imitant les effets du jeûne, cette diète oblige le corps à fonctionner principalement en utilisant ses graisses, ainsi que les corps cétoniques qui sont produits suite à leur dégradation. Après avoir démontré son efficacité sur l'épilepsie, de plus en plus d'études montrent ses effets positifs sur des maladies métaboliques comme le diabète ou l'obésité. Certains sportifs d'endurance pratiquent ce régime avec un succès certain, en habituant leur organisme à puiser au maximum dans les lipides afin d'optimiser leur rendement énergétique lors de courses à basse intensité. Cependant, il est compliqué et délicat de suivre une telle diète de façon autonome et prolongée, comme nous l'avons exposé précédemment. Les conseils et le suivi régulier d'un nutritionniste ou d'un médecin sont alors recommandés.

Exemple de consommation type d'une journée de diète cétogène

Matin

Œufs brouillés au paprika et café avec huile de coco

Midi

Salade d'endives avec noix, avocat, confit de canard et haricots verts.

Collation

Oléagineux, chocolat noir (70%)

Soir

Saumon mariné à l'huile d'olive, tomates-mozzarella

Source : Céto Cuisine, Magali Walkowicz, Thierry Souccar Editions



Image 1: Exemples d'aliments adaptés à une diète cétonique. Diète cétogène © Elena Shashkina – Shutterstock. Espace.ca

Références

- Vorin, V., Mourot, J., Weill, P., Robin, G., Peiniau, P., & Mounier, A. (2003). Effet de l'apport d'acides gras oméga 3 dans l'alimentation du porc sur les performances de croissance et la qualité de la viande. *Journées Rech. Porcine*, 35, 251-256.
- Simopoulos, A. P. (2002). The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine & pharmacotherapy*, 56(8), 365-379.
- Mozaffarian, D., Katan, M. B., Ascherio, A., Stampfer, M. J., & Willett, W. C. (2006). Trans fatty acids and cardiovascular disease. *New England Journal of Medicine*, 354(15), 1601-1613.
- Bodenant, M., Moreau, C., Sejourne, C., Auvin, S., Delval, A., Cuisset, J. M., ... & Defebvre, L. (2008). Intérêt du régime cétogène dans le traitement d'un état de mal épileptique résistant de l'adulte. *revue neurologique*, 164(2), 194-199.
- François, L. L., Manel, V., Rousselle, C., & David, M. (2003). Le régime cétogène à visée anti-épileptique: son utilisation chez 29 enfants épileptiques. *Archives de pédiatrie*, 10(4), 300-306.
- Steven S, Taylor R. : Restoring normoglycaemia by use of a very low calorie diet in long- and short-duration Type 2 diabetes. *Diabet Med*. 2015 Sep;32(9):1149-55. doi: 10.1111/dme.12722.
- Goday, A., Bellido, D., Sajoux, I., Crujeiras, A. B., Burguera, B., García-Luna, P. P., ... & Casanueva, F. F. (2016). Short-term safety, tolerability and efficacy of a very low-calorie-ketogenic diet interventional weight loss program versus hypocaloric diet in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutrition & diabetes*, 6(9), e230.
- Abdelwahab, M. G., Fenton, K. E., Preul, M. C., Rho, J. M., Lynch, A., Stafford, P., & Scheck, A. C. (2012). The ketogenic diet is an effective adjuvant to radiation therapy for the treatment of malignant glioma. *PloS one*, 7(5), e36197.
- Dashti, H. M., Mathew, T. C., Khadada, M., Al-Mousawi, M., Talib, H., Asfar, S. K., ... & Al-Zaid, N. S. (2007). Beneficial effects of ketogenic diet in obese diabetic subjects. *Molecular and cellular biochemistry*, 302(1-2), 249-256.
- Paoli A, Bianco A, Grimaldi KA. The ketogenic diet and sport: a possible marriage? *Exerc Sport Sci Rev*. 2015;43(3):153-62
- Forsythe CE, Phinney SD and al. Comparison of low fat and low carbohydrate diets on circulating fatty acid composition and markers of inflammation. 2008 Jan;43(1):65-77.
- Zajac A, Poprzecki S, Maszczyk A, et al. The effects of a keto- genic diet on exercise metabolism and physical performance in off-road cyclists. *Nutrients*. 2014;6(7):2493-508.
- Zhuang, Y., Chan, D. K., Haugrud, A. B., & Miskimins, W. K. (2014). Mechanisms by which low glucose enhances the cytotoxicity of metformin to cancer cells both in vitro and in vivo. *PloS one*, 9(9), e108444.
- Morris, C. G., & Low, J. (2008). Metabolic acidosis in the critically ill: part 1. Classification and pathophysiology. *Anaesthesia*, 63(3), 294-301.
- Cox, P. J., & Clarke, K. (2014). Acute nutritional ketosis: implications for exercise performance and metabolism. *Extreme physiology & medicine*, 3(1), 17.
- Wibisono, C., Rowe, N., Beavis, E., Kepreotes, H., Mackie, F. E., Lawson, J. A., & Cardamone, M. (2015). Ten-year single-center experience of the ketogenic diet: factors influencing efficacy, tolerability, and compliance. *The Journal of pediatrics*, 166(4), 1030-1036.
- Kosinski, C., & Jornayvaz, F. R. (2017). Ketogenic diets: the miraculous solution?. *Revue medicale suisse*, 13(565), 1145.

Sites internet visités

- <http://www.sante-et-nutrition.com/regime-cetogene-sport/>
- <https://www.lanutrition.fr/les-news/bio-et-sans-gluten-le-regime-de-chris-froome>
- <https://www.espaces.ca/articles/sante-et-nutrition/nutrition/2458-diete-cetogene-la-diete-en-vogue-chez-les-sportifs>
- <http://therapeutesmagazine.com/cetose/>