

Editorial Board

- S. Ben Jelloun • Institut Agronomique Vétérinaire Hassan II • Rabat • Morocco
 E. Bere • University of Oslo • Faculty of Medicine • Norway
 E. Birlouez • Epistème • Paris • France
 I. Birlouez • INAPG • Paris • France
 M.J. Carlin Amiot • INSERM-Faculté de médecine de la Timone • Marseille • France
 B. Carlton-Tohill • Center for Disease Control and Prevention • Atlanta • USA
 V. Coxam • INRA Clermont Ferrand • France
 N. Darmon • Faculté de Médecine de la Timone • Marseille • France
 E. Feskens • National Institute of Public Health and the Environment for Nutrition and Health • Bilthoven • Netherlands
 M.L. Frelut • Hôpital Robert Debré • Paris • France
 T. Gibault • Hôpital Henri Mondor • Hôpital Bichat • Paris • France
 D. Giugliano • University of Naples 2 • Italy
 M. Hetherington • Glasgow Caledonian University • UK
 S. Jebb • MRC Human Nutrition Research • Cambridge • UK
 J.M. Lecerf • Institut Pasteur de Lille • France
 J. Lindstrom • National Public Health Institute • Helsinki • Finland
 C. Maffei • University Hospital of Verona • Italy
 A. Naska • Medical School • University of Athens • Greece
 T. Norat Soto • International Agency for Research on Cancer • Lyon • France
 J. Pomerleau • European Centre on Health of Societies in Transition • UK
 C. Rémésy • INRA Clermont Ferrand • France
 E. Rock • INRA Clermont Ferrand • France
 M. Schulze • German Institute of Human Nutrition • Nuthetal • Germany
 J. Wardle • Cancer Research UK • Health Behaviour Unit • London • UK

www.ifava.org



www.aprifel.com

IFAVA Board of Directors

- J. Badham • South Africa • 5-a-Day for better health TRUST
 L. Damiens • France • "La moitié en fruits et légumes" • Aprifel
 C. Doyle • USA • American Cancer Society
 P. Dudley • New Zealand • 5+ a day
 V. Ibarra • Mexico • 5 X Día
 R. Lemaire • Canada • 5 to 10 a day
 E. Pivonka • USA • 5 A Day
 C. Rowley • Australia • Go for 2&5® • Horticulture Australia
 S. Tottenborg • Denmark • 6 a day

édito

Habitudes alimentaires et diabète

Actuellement, à travers le monde, le diabète de type 2 est devenu un enjeu majeur de santé publique. On estime qu'il touche au moins 171 millions de personnes et qu'en 2030 ce chiffre aura plus que doublé, atteignant 366 millions de personnes. Alors que les pays en voie de développement supporteront la majorité de ce fardeau, l'impact sur les pays industrialisés sera également considérable. L'augmentation continue de la prévalence du diabète s'expliquerait par l'espérance de vie grandissante et le vieillissement des populations, l'augmentation de la prévalence de l'obésité et des facteurs de mode de vie, comme le manque d'activité physique et une alimentation inadaptée. Ce dernier point se réfère aux aspects quantitatifs et qualitatifs des comportements alimentaires. Dans ce contexte, une partie des recherches actuelles porte sur la question d'une forte consommation de fruits et légumes dans la prévention du diabète. Les résultats actuels d'études observationnelles et expérimentales montrent clairement que des modifications du mode de vie – augmentation de l'activité physique et amélioration de l'alimentation – sont capables de réduire significativement l'incidence du diabète. Cependant, l'effet indépendant d'une alimentation riche en fruits et légumes reste à démontrer de façon convaincante. Dans cette édition d'Equation Nutrition l'article de K. Hoy « Le rôle des fruits et légumes dans le diabète » met en lumière les résultats récents dans ce domaine.

Les mécanismes sous-jacents reliant la consommation de fruits et légumes et le risque de diabète engloberaient un meilleur contrôle du poids corporel et une consommation accrue de fibres et d'antioxydants. Dans son article "Caroténoïdes et développement du diabète de type 2", M. Schulze décrit le rôle crucial que joueraient les caroténoïdes dans ce contexte. Enfin, lorsque l'on évoque la prévention du diabète, on doit s'intéresser à l'Indice de Masse Corporelle (IMC) et au développement du surpoids et de l'obésité au cours de la vie. A. Schienkiewitz se focalise sur l'importance du contrôle pondéral dans le troisième article de cette newsletter, "IMC et risque de diabète de type 2".

Anja Kroke

Fulda University of Applied Sciences, Germany

intro

Quelques évidences...

Il est parfois utile de souligner certaines évidences. Le diabète de type 2 est une maladie métabolique dont la survenue est fortement influencée par le poids. L'obésité est une épidémie mondiale. Logique que le diabète le soit aussi. Même si les traitements médicamenteux du diabète de type 2 connaissent depuis quelques années des progrès fulgurants, il ne faut pas oublier de considérer le diabétique comme un obèse (en général)... Perdre du poids doit rester la pierre angulaire de la prise en charge d'un diabétique. Dans ce domaine, les progrès thérapeutiques sont nettement moins fulgurants... On parle d'environnement, de mode de vie, de comportement, d'activité physique, d'alimentation... Pas facile de mettre tout ça dans une pilule ! On peut alors jouer sur son assiette et commencer par y augmenter la part des fruits et des légumes. Leurs intérêts sont aujourd'hui démontrés dans la prise en charge et la prévention du diabète de type 2. Et, comme nous le rappelle Christian Rémésy, les changements individuels sont souvent à la base des grands changements de société... Encore une évidence ? Souhaitons-le !

Dr Thierry Gibault

Endocrinologue, Nutritionniste

Le rôle des fruits et légumes dans le diabète : des impacts multiples

— Kathy Hoy —

Produce for Better Health Foundation, USA

Consommation de fruits et légumes et prévention du diabète de type 2

L'augmentation de l'incidence du diabète de type 2 a été attribuée, d'une part à une alimentation riche en graisses et en calories, à l'obésité (en particulier l'obésité abdominale) et au manque d'exercice d'autre part^(1,2). Ces facteurs sont associés à l'insulinorésistance et au syndrome métabolique, qui sont des facteurs de risque importants pour le diabète et les maladies cardiovasculaires⁽³⁾. Ainsi, on estime que la prévention de l'obésité pourrait diminuer jusqu'à 75% le risque de diabète de type 2⁽⁴⁾.

Les observations provenant d'études de population suggèrent que la consommation de fruits et légumes pourrait être associée à un risque réduit de diabète⁽⁵⁻⁹⁾ ou à un effet protecteur⁽⁹⁾, bien que leurs résultats ne soient pas toujours constants⁽¹⁰⁻¹²⁾. Une association positive entre les fruits et légumes et la réduction du risque est confortée par l'existence d'une relation inverse entre les caroténoïdes sériques (marqueurs de la consommation de fruits et légumes), le diabète de type 2 et les troubles du métabolisme du glucose chez l'adulte⁽¹³⁾.

Les modèles alimentaires intégrant des fruits et légumes sont associés à une diminution de la glycémie à jeun⁽¹⁴⁻¹⁶⁾, une amélioration de la tolérance au glucose^(17,18), des valeurs plus basses d'hémoglobine glyquée⁽¹⁹⁾ et une sensibilité accrue à l'insuline⁽²⁰⁾. Si l'apport calorique peut modifier ces associations⁽²¹⁾, dans leur ensemble, les études suggèrent que la consommation régulière de fruits et légumes a probablement un effet bénéfique dans la prévention et la gestion du diabète.

Les fruits et légumes et le contrôle du poids

La relation entre l'obésité et le diabète de type 2 est bien établie⁽²²⁾. En outre, la perte de poids fait partie intégrante du traitement du diabète de type 2 et aboutit à un meilleur contrôle glycémique et, souvent, à une réduction, voire une suppression, des traitements médicamenteux⁽²²⁾. Enfin, le contrôle du poids réduit également les risques de maladies cardiovasculaires qui sont accrues chez les diabétiques.

Diverses recherches suggèrent que l'augmentation de la consommation de fruits et légumes, associée à la réduction globale des apports caloriques, est efficace pour le contrôle du poids⁽²³⁻²⁵⁾. Principale raison : leur faible densité énergétique couplée à une forte densité nutritionnelle⁽²⁶⁾.

Fruits et légumes, fibres et contrôle glycémique

Les résultats des études portant sur les fibres et le contrôle glycémique manquent de constance. Chez les diabétiques, de fortes quantités de fibres semblent nécessaires pour obtenir des effets bénéfiques sur la glycémie, l'hyperinsulinémie

et les lipides plasmatiques. Une étude croisée randomisée récente⁽²⁷⁾ s'est intéressée à l'acceptabilité d'un régime riche en fibres par les patients. Treize diabétiques de type 2 ont consommé soit une alimentation classique recommandée par l'Association Américaine du Diabète (ADA) (apportant 24 g de fibres totales) soit une alimentation à haute teneur en fibres (apportant 50 g de fibres totales), obtenue en incluant des fruits et légumes et des céréales (en particulier celles qui sont riches en fibres solubles). Les résultats indiquent que, comparativement au régime classique, une alimentation à haute teneur en fibres améliore le contrôle glycémique et que les patients acceptent avec peu d'effets indésirables une telle alimentation.

La haute teneur en fibres des fruits et légumes peut également contribuer à réduire l'index glycémique et la charge glycémique de l'alimentation. Une méta-analyse récente indique que cette approche apporte un bénéfice supérieur à celui obtenu lorsque l'on se focalise uniquement sur les glucides totaux⁽²⁸⁾. Bien que tous les scientifiques ne s'accordent pas pour dire que l'index glycémique soit le meilleur moyen de planifier la consommation de glucides, y compris chez les diabétiques^(29,30), les bénéfices potentiels des fruits et légumes pour la santé des diabétiques sont en train de devenir évidents.

Fruits et légumes, antioxydants et complications du diabète

Enfin, des recherches récentes ont révélé d'autres bénéfices supplémentaires de la consommation de fruits et légumes chez les diabétiques. Les glycémies élevées peuvent entraîner un stress oxydatif et jouer un rôle important dans le développement des complications du diabète (par exemple : cataracte, complications rénales et neurologiques)⁽³¹⁾. Des études réalisées chez l'animal suggèrent que les antioxydants présents dans l'alimentation pourraient aider à lutter contre ces dommages⁽³²⁾. Les données de la troisième Etude Nationale sur la Santé et la Nutrition aux Etats-Unis NHANES III (Third National Health and Nutrition Examination Survey) (1988-1994) montrent que les sujets adultes présentant un syndrome métabolique ont des concentrations sériques suboptimales de plusieurs antioxydants et que leur consommation de fruits et légumes est plus faible que ceux qui n'ont pas de syndrome métabolique⁽³³⁾. Des recherches supplémentaires sont à présent nécessaires pour déterminer le rôle des antioxydants dans l'amélioration du contrôle glycémique et/ou l'activité antioxydante exercée.

Globalement, l'ensemble des données étaye l'hypothèse que, dans le diabète de type 2, une alimentation riche en fruits et légumes, céréales complètes et aliments riches en fibres, sans apports excessifs en graisses ou en calories, associée à une activité physique régulière peut améliorer le contrôle glycémique et même offrir une certaine protection contre son développement.

Références

- Keller KB, Lemberg L. Obesity and the metabolic syndrome. 2003 Am J Crit Care 12(2):167-70.
- Procopiou M, Philippe J. The metabolic syndrome and diabète de type 2: epidemiological figures and country specificities. Cerebrovasc Dis 20 Suppl 1:2-8 2005.
- Liu S, Manson JE. Dietary carbohydrates, physical inactivity, obesity, and the 'metabolic syndrome' as predictors of coronary heart disease. Curr Opin Lipidol. 2001 12(4):395-404.
- Manson JE, Spelsberg A. Primary prevention of non-insulin-dependent diabetes mellitus. Am J Prev Med May-Jun; 10(3):172-84, 1994.
- Montonen J, Jarvinen R, Heliovaara M, Reunanen A, Aromaa A, Knekt P. Food consumption and the incidence of type II diabetes mellitus. Eur J Clin Nutr, Mar; 59(3):441-8, 2005.
- Colditz GA, Manson JE, Stampfer MJ, Rosner B, Willett WC, Speizer FE. Diet and risk of clinical diabetes in women. American Journal of Clinical Nutrition 55:1018-1023, 1992.
- Williams DE, Wareham NJ, Cox BD, Byrne CD, Hales N, Day NE. Frequent salad vegetable consumption is associated with a reduction in the risk of diabetes mellitus. Journal of Clinical Epidemiology 52:329-335, 1999.
- Snowdon DA, Phillips RL. Does a vegetarian diet reduce the occurrence of diabetes? American Journal of Public Health 75:507-512, 1985.
- Gittelsohn J, Wolever TMS, Harris SB, Farris-Giraldo R, Hanley AJG, Zinman B. Specific patterns of food consumption and preparation are associated with diabetes and obesity in a Native Canadian community. Journal of Nutrition 128:541-547, 1998.
- Lundgren H, Bengtsson C, Blohme G, Isaakson B, Lapidus L, Lenner RA, Saek A, Winther E. Dietary habits and incidence of noninsulin-dependent diabetes mellitus in a population study of women in Gothenburg, Sweden. American Journal of Clinical Nutrition 49:708-712, 1989.
- Meyer K, Kushi LH, Jacobs DR, Slavin J, Seller TA, Folsom AR. Carbohydrates, dietary fiber and incident diabète de type 2 in older women. American Journal of Clinical Nutrition, 71:921-930, 2000.
- Ford ES, Mokdad AH. Fruit and vegetable consumption and diabetes mellitus incidence among U.S. adults. Preventive Medicine 32:33-39, 2001.
- Coyne-Ibibebe TI, Baade PD, Dobson A, McClintock C, Dunn S, Leonard D, Shaw J. Diabetes mellitus and serum carotenoids: findings of a population-based study in Queensland, Australia. Am J Clin Nutr 2005. 82(3): 685-93.
- Azabakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi T, Azizi F. Beneficial effects of a Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome. 2005 Diabetes 28(12):2823-31.
- Rizkalla SW, Taghrir L, Laromiguiere M, Huet D, Boillot J, Rigoir A, Elgrably F, Slama G. Improved plasma glucose control, whole-body glucose utilization, and lipid profile on a low-glycemic index diet in type 2 diabetic men: a randomized controlled trial. 2004 27(8):1866-72.
- Williams DE, Prevost AT, Whiclow MJ, Cox BD, Day NE, Wareham NJ. A cross-sectional study of dietary patterns with glucose intolerance and other features of the metabolic syndrome. British Journal of Nutrition 83:257-266, 2000.
- Sargeant LA, Khaw KT, Bingham S, Day NY, Luben RN, Oakes S, Welch A, Wareham NJ. Fruit and vegetable intake and population glycosylated hemoglobin levels: the EPIC-Norfolk Study. European Journal of Clinical Nutrition 55: 342-348, 2001.
- Feskens EJM, Virtanen SM, Rasanen L, Tuomilehto J, Stengard J, Pekkanen J, Nissinen A, Kromhout D. Dietary factors determining diabetes and impaired glucose tolerance. A 20-year follow-up of the Finnish and Dutch cohorts of the Seven Countries Study. Diabetes Care 18:1104-1112, 1995.
- Heilbrunn LK, Noakes M, Clifton PM. The effect of high- and low-glycemic index energy restricted diets on plasma lipid and glucose profiles in type 2 diabetic subjects with varying glycemic control. J Am Coll Nutr, 2002 Apr; 21(92):1120-7.
- Villegas R, Salim A, Flynn A, Perry IF. Prudent diet and the risk of insulin resistance. Nutr Metab Cardiovasc Dis Dec; 14(6):334-43, 2004.
- Liese AD, Schulz M, Fang F, Wolever TM, D'Agostino RG Jr, Sparks KC, Mayer-Davis EJ. Dietary glycemic index and glycolic load carbohydrate and fiber intake, and measure of insulin sensitivity, secretion, and adiposity in the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. Diabetes Care, 2005 Dec; 28(12):2832-8.
- The National Centers for Disease Control and Prevention. National Diabetes Fact Sheet, 2005, <http://www.cdc.gov/diabetes/>
- Rolls BJ, Ello-Martin JA, Tohill BC. What can intervention studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and weight management? Nutr Rev Jan;62(1): 1-17, 2004.
- Tohill BC, Seymour J, Serdula M, Kettel-Khan L, Rolls BJ. What epidemiologic studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and body weight. Nutr Rev, 2004 62(10):365-74.
- American Diabetes Association. Nutrition Principles and Recommendations in Diabetes Diabetes Care, 2004 27,51:536-546
- Yao M, Roberts SB. Dietary energy density and weight regulation Nutr Rev 2001 59(8 Pt 1):247-58.
- Chandalia M, Garg A, Lutjohann D, Klaus VB, Grundy SM, Brinkley LJ. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with diabète de type 2 mellitus. New England Journal of Medicine 342:1392-1398, 2000.
- Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S. Low-glycemic index diets in the management of diabetes. Diabetes Care 26:2261-2267, 2003.
- Drapeau V, Despres J-P, Bouchard C et al. Modification in food group consumption are related to long-term body weight changes. Am J Clin Nutr 2004; 80:29-37.
- American Diabetes Association. National Diabetes Fact Sheet, U.S., 2002. <http://www.diabetes.org/diabetes-statistics/national-diabetes-fact-sheet.jsp>
- Osawa T, Kato Y. Protective role of antioxidative food factors in oxidative stress caused by hyperglycemia. Ann NY Acad Sci 2005; 1043:440-51.
- Scott JA, King GL. Oxidative stress and antioxidant treatment in diabetes. Ann NY Acad Sci, 2004 1031:204-13
- Ford ES, Mokdad A, Giles W, Brown D. The metabolic syndrome and antioxidant concentrations: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. Diabetes, 2003, 52:2346-2352.

Caroténoïdes et développement du diabète de type 2

— Matthias B. Schulze —

Institut Allemand de Nutrition Potsdam - Rehbruecke, Nuthetal, Allemagne

Les mécanismes d'action potentiels des antioxydants dans la réduction du risque de diabète de type 2

Une des propriétés principales des antioxydants est de prévenir les dommages provoqués par les espèces réactives de l'oxygène (EOR). Parmi les EOR, on retrouve : le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂), l'acide hypochlorique (HOCl) et des radicaux libres comme les groupes hydroxyl (OH) et l'anion superoxyde (O₂⁻). Ces composés chimiques très réactifs s'attaquent aux électrons et les capturent, modifiant ainsi les structures chimiques des molécules. Un certain nombre de composés végétaux, tels que les polyphénols, la vitamine C, les tocophérols, et les caroténoïdes, possèdent des propriétés antioxydantes. Les caroténoïdes constituent un large groupe de pigments naturels. Les caroténoïdes dont les molécules contiennent de l'oxygène, comme la lutéine et la zéaxanthine, sont appelés les xanthophylles. Ceux ne possédant pas d'oxygène comme l' α -carotène, le β -carotène et le lycopène sont appelés les carotènes. Bien qu'on retrouve les caroténoïdes principalement dans les aliments végétaux, ils sont également utilisés largement comme colorants naturels dans l'alimentation humaine et animale.

Le développement du diabète de type 2 est associé à la combinaison d'une dysfonction des cellules β , du pancréas et une insulino-résistance. Les cellules, normales peuvent compenser l'insulino-résistance en augmentant la sécrétion d'insuline ou la masse de cellules β . Cependant une compensation insuffisante conduit à une intolérance au glucose. Lorsque l'hyperglycémie apparaît, la fonction des cellules se détériore graduellement et l'insulino-résistance s'aggrave. L'hyperglycémie chronique et l'élévation des acides gras libres provoquent un stress oxydatif au sein des cellules pancréatiques, et les mécanismes de glucotoxicité et de lipotoxicité seraient, au moins partiellement, dus à l'excès d'EOR^{1,2}. Les cellules, seraient particulièrement vulnérables au stress oxydatif, en raison d'une faible expression d'enzymes antioxydants, comme la catalase et la glutathion peroxydase³. Il est donc probable que le stress oxydatif soit impliqué dans la dégradation des cellules β , observée dans le diabète de type 2. Des études chez l'animal viennent conforter cette hypothèse, suggérant ainsi une éventuelle utilité des antioxydants dans la prévention du diabète^{1,2}. En outre, le rôle des caroténoïdes dans le développement du diabète de type 2 suscite un intérêt scientifique croissant.

ETUDES OBSERVATIONNELLES : Consommation de caroténoïdes et risque de diabète de type 2

Dans l'étude prospective de cohorte finlandaise "Finnish Mobile Clinic Health Examination Survey", Montonen et col.⁴ ont observé que le risque de diabète diminuait de façon significative chez les sujets ayant la plus forte consommation totale de caroténoïdes. Parmi les caroténoïdes simples, la consommation de β -cryptoxanthine était associée avec un moindre risque de diabète de type 2 dans cette étude. En revanche, aucun ajustement n'a été effectué dans cette étude pour les autres caractéristiques de l'alimentation. Dans l'étude WHS sur la santé des femmes (the Women's Health Study), aucune association n'a été retrouvée entre la consommation de lycopène ou d'aliments contenant du lycopène et le risque de survenue de diabète de type 2⁵.

ETUDES OBSERVATIONNELLES : Concentrations de caroténoïdes et risque de diabète de type 2

Dans l'étude de Reunanen et al., après ajustement pour les facteurs de risque,

il n'y avait aucune association entre les taux plasmatiques de β -carotène et l'incidence de diabète⁶. Dans l'étude WHS, il n'y avait aucune corrélation prospective entre les taux plasmatiques initiaux de caroténoïdes (caroténoïdes totaux, lycopène, α -carotène, β -carotène, β -cryptoxanthine et lutéine/zéaxanthine) et le risque de développement du diabète de type 2⁷. En revanche, dans l'étude CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults) sur le risque de développement de maladies coronaires chez les jeunes adultes les taux sériques de caroténoïdes chez les non-fumeurs ont été associés à un moindre risque de diabète⁸. Cette association était particulièrement marquée pour les caroténoïdes totaux et le β -carotène, tandis que l' α -carotène, la lutéine/zéaxanthine et le lycopène n'étaient pas associés de façon significative à ce risque. Il est intéressant de noter qu'aucune corrélation n'a été retrouvée chez les fumeurs, suggérant une modification des leurs effets par le tabagisme.

ETUDES INTERVENTIONNELLES : Supplémentation en caroténoïdes et risque de diabète de type 2

Chez des hommes apparemment sains, l'efficacité de la supplémentation en β -carotène dans la prévention du diabète de type 2 a été testée dans l'étude PHS sur la santé des médecins (the Physician's Health Study), un essai randomisé contrôlé par placebo⁹. Au cours des 12 années de suivi, il n'y avait pas de différence significative entre le groupe d'intervention (recevant 50 mg un jour sur deux) et le groupe placebo. Dans l'essai SU.VI.MAX (SUplémentation en Vitamines et Minéraux Anti-oxydants), les sujets du groupe d'intervention ont reçu quotidiennement 120 mg de vitamine C, 30 mg de vitamine E, 6 mg de β -carotène, 100 μ g de sélénium et 20 mg de zinc. A la fin de la période de suivi, la glycémie était similaire dans les deux groupes¹⁰.

Discussion

Bien que, globalement, les résultats de différentes études scientifiques soient contradictoires, ceux de l'étude CARDIA suggèrent la présence d'un effet bénéfique du β -carotène chez les non-fumeurs. Cependant, la plupart des participants à l'essai randomisé PHS ne fumaient pas au moment de l'étude⁹. L'absence d'effet observé du β -carotène dans cet essai ne joue pas en faveur d'un rôle préventif dans le diabète. En outre, peu de preuves existent sur le fait que les autres caroténoïdes pourraient réduire le risque de diabète de type 2. Bien que l'on retrouve naturellement les caroténoïdes dans les végétaux (les fruits et légumes en particulier), le β -carotène est un colorant et un additif fréquemment utilisé dans les aliments industriels et l'alimentation du bétail. Les suppléments seraient une source additionnelle de β -carotène et les taux sanguins ne seraient donc pas un indicateur fidèle de la consommation de fruits et légumes¹¹. Bien que les études des concentrations sanguines de β -carotène testent une hypothétique substance antioxydante, leurs résultats ne permettent pas de conclure à une absence d'effet de la consommation de fruits et légumes. Ceci s'applique également à l'étude de prévention qui a observé le β -carotène mais pas les fruits et légumes.

Ces études n'ont donc pas répondu à la question de l'importance de la consommation de fruits et légumes dans la prévention du diabète. Comme les fruits et légumes contiennent, non seulement des caroténoïdes, mais aussi des fibres, des polyphénols, de la vitamine C et d'autres substances bioactives, on peut logiquement leur attribuer des effets bénéfiques. Malheureusement, peu de preuves existent encore sur le rôle de la consommation des fruits et légumes dans la prévention du diabète.

Références

- Ceriello A, Motz E. Is oxidative stress the pathogenic mechanism underlying insulin resistance, diabetes, and cardiovascular disease? The common soil hypothesis revisited. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* May 2004;24(5):816-823.
- Kaneto H, Nakatani Y, Kawamori D, et al. Role of oxidative stress, endoplasmic reticulum stress, and c-Jun N-terminal kinase in pancreatic beta-cell dysfunction and insulin resistance. *Int J Biochem Cell Biol.* Aug 2005;37(8):1595-1608.
- Tiedge M, Lortz S, Drinkgern J, Lenzen S. Relation between antioxidant enzyme gene expression and antioxidative defense status of insulin-producing cells. *Diabetes.* Nov 1997;46(11):1733-1742.
- Montonen J, Knekt P, Jarvinen R, Reunanen A. Dietary antioxidant intake and risk of diabetes de type II. *Diabetes Care.* Feb 2004;27(2):362-366.
- Wang L, Liu S, Manson JE, Gaziano JM, Buring JE, Sesso HD. The consumption of lycopene and tomato-based food products is not associated with the risk of diabetes de type II in women. *J Nutr.* Mar 2006;136(3):620-625.
- Reunanen A, Knekt P, Aaran RK, Aromaa A. Serum antioxidants and risk of non-insulin dependent diabetes mellitus. *Eur J Clin Nutr.* Feb 1998;52(2):89-93.
- Wang L, Liu S, Pradhan AD, et al. Plasma lycopene, other carotenoids, and the risk of diabetes de type II in women. *Am J Epidemiol.* Sep 15 2006;164(6):576-585.
- Hozawa A, Jacobs DR, Jr., Steffes MW, Gross MD, Steffen LM, Lee DH. Associations of serum carotenoid concentrations with the development of diabetes and with insulin concentration: interaction with smoking: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am J Epidemiol.* May 15 2006;163(10):929-937.
- Liu S, Ajani U, Chae C, Hennekens C, Buring JE, Manson JE. Long-term beta-carotene supplementation and risk of diabetes de type II mellitus: a randomized controlled trial. *Jama.* Sep 15 1999;282(11):1073-1075.
- Czerichow S, Couthous A, Bertrais S, et al. Antioxidant supplementation does not affect fasting plasma glucose in the Supplementation with Antioxidant Vitamins and Minerals (SU.VI.MAX) study in France: association with dietary intake and plasma concentrations. *Am J Clin Nutr.* Aug 2006;84(2):395-399.
- Al-Delaimy WK, Ferrari P, Slimani N, et al. Plasma carotenoids as biomarkers of intake of fruits and vegetables: individual-level correlations in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Eur J Clin Nutr.* Dec 2005;59(12):1387-1396.

Evolution de l'IMC et risque de diabète de type 2

— Anja Schienkiewitz —

Institut Allemand de Nutrition Humaine Potsdam -Rehbrücke, Département d'Epidémiologie, Allemagne

La durée du surpoids est un facteur important

Plusieurs études épidémiologiques indiquent que l'obésité et la prise de poids entretiennent une relation causale avec le diabète de type 2. De nombreuses études rapportent un risque plus élevé de diabète chez les hommes⁽¹⁻⁵⁾ et les femmes^(6, 7) présentant une augmentation de l'Indice de Masse Corporelle (IMC) et une prise de poids durant l'adolescence^(1, 6). Indépendamment du degré d'obésité, la durée du surpoids serait un autre facteur de risque significatif^(8, 9).

Bien que de nombreux travaux scientifiques aient étudié l'association entre le surpoids et le diabète, aucun n'a explicitement mesuré s'il existait une association entre le risque de diabète de type 2 et les modifications du poids aux différents moments de la vie et comment les deux étaient reliés. Ce sujet est d'autant plus intéressant que la prévalence de l'obésité et du diabète a augmenté de façon importante durant ces dernières décennies⁽¹⁰⁾. De larges segments de la population commencent à prendre du poids au début de la vie adulte, après avoir établi leur vie professionnelle ou familiale. Les données concernant les adultes dans les pays occidentaux montrent que l'augmentation la plus importante de la prévalence d'obésité retrouvée chez les hommes et les femmes, s'observe chez les adultes jeunes, entre 20 et 40 ans⁽¹¹⁻¹³⁾.

Les Observations de l'Etude EPIC

Une enquête a été menée afin de comparer l'association entre le changement de poids au cours de deux périodes différentes de la vie adulte et le risque de diabète⁽¹⁴⁾. La population étudiée englobait 7720 hommes et 10371 femmes inclus dans l'étude de cohorte multicentrique Potsdam - EPIC (Etude Prospective Européenne sur le Cancer et la Nutrition- European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition)⁽¹⁵⁾ (27548 participants). L'objectif de l'étude était d'examiner l'association entre la nutrition et les maladies chroniques⁽¹⁶⁾. Les examens de départ englobaient les mesures anthropométriques et des entretiens individuels afin de cerner les caractéristiques socio-démographiques. Ensuite, grâce à un questionnaire, des données sur l'apparition de maladies ont été recueillies tous les deux à trois ans. Les cas de diabète spontanément rapportés ont été validés par le médecin traitant.

Et si tout se jouait entre 25 et 40 ans ?

Chez les hommes et les femmes ayant un IMC < 23,0 kg/m² à l'âge de 25 ans, le changement moyen (en pourcentage) de l'IMC entre 25 et 40 ans était le plus élevé (10%). Pour un IMC compris entre 23 et 25, il était de 7%-8%. Chez les hommes et les femmes en surpoids (IMC > 25), il était de 5,5%. Les changements d'IMC entre 40 et 50 ans étaient plus importants chez les femmes, toutes catégories d'IMC à 25 ans confondues (12%-14%), tandis que le pourcentage de changement d'IMC augmentait légèrement chez les hommes (8%-10%), par rapport à la période précédente. Selon un modèle d'analyse multivariée, le risque relatif de diabète pour les hommes et les femmes était légèrement plus élevé pour un changement d'IMC entre 25 et 40 ans (risque augmenté d'environ 25% par unité d'augmentation d'IMC) que pour un changement d'IMC entre 40 et 55 ans (risque augmenté de 12%).

L'association d'un risque plus élevé avec une prise de poids chez l'adulte jeune plutôt que chez l'adulte plus mûr s'expliquerait par une durée d'exposition plus longue à l'excès de graisse corporelle. Des études précédentes avaient déjà montré qu'une obésité qui dure plus de 5 ans était un important facteur de risque de diabète de type 2^(8, 9).

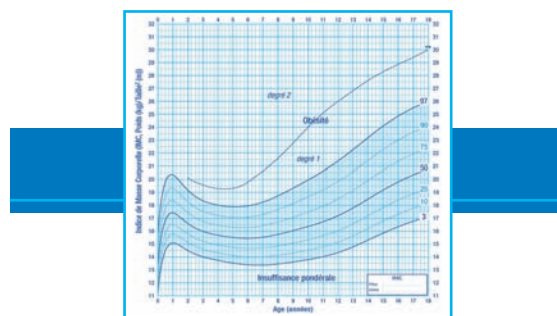
Impact de l'histoire pondérale

Afin de déterminer le risque en fonction des antécédents de modification de poids, les changements d'IMC ont été répartis en trois groupes : "perte ou stabilité" (perte ou gain < 1 unité d'IMC durant 15 ans), "gain modéré" (gain de 1,0-4,0 kg/m²) ou "gain sévère" (gain > 4,0 kg/m²).

Une prise de poids sévère (gain > 4,0 kg/m²) entre 25 et 40 ans, suivie d'un poids stable entre 40 et 55 ans, était associée à un risque de diabète 1,5 fois plus élevé chez les hommes, et 4,3 fois plus élevé chez les femmes, par rapport à un poids stable au début de l'âge adulte et une prise de poids tardive.

Par rapport aux hommes, les risques plus élevés chez les femmes ayant un gain d'IMC modéré à sévère au début de la vie adulte, s'expliqueraient par le lien entre les accouchements et l'obésité. Les années de grossesse ont été identifiées comme des périodes critiques de prise de poids et de développement d'obésité, qui ne peuvent pas être expliquées par des changements de comportement⁽¹⁷⁾. Le risque n'était pas accru pour celles qui étaient en surpoids à l'âge de 25 ans, et qui avaient ensuite réduit ou maintenu leur poids, comparés aux femmes de poids normal dont le poids était stable à 55 ans.

Cependant, une prise de poids, même modeste, durant la vie adulte est associée à un risque important de développer un diabète de type 2. Une prise de poids modérée ou sévère chez l'adulte jeune est associée à un risque plus élevé de diabète qu'une prise de poids après l'âge de 40 ans. Ceci souligne l'importance de maintenir un poids corporel sain durant toute la vie.



Références

- Chan JM, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care* 1994;17:961-9.
- Hanson RL, Narayan KM, McCance DR, et al. Rate of weight gain, weight fluctuation, and incidence of NIDDM. *Diabetes* 1995;44:261-6.
- Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M. Overweight and obesity and weight change in middle aged men: impact on cardiovascular disease and diabetes. *J Epidemiol Community Health* 2005;59:134-9.
- Field AE, Coakley EH, Must A, et al. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med* 2001;161:1581-6.
- Ishikawa-Takata K, Ohta T, Moritaki K, Gotou T, Inoue S. Obesity, weight change and risks for hypertension, diabetes and hypercholesterolemia in Japanese men. *Eur J Clin Nutr* 2002;56:601-7.
- Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med* 1995;122:481-6.
- Carey VJ, Walters EE, Colditz GA, et al. Body fat distribution and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *The Nurses' Health Study. Am J Epidemiol* 1997;145:614-9.
- Wannamethee SG, Shaper AG. Weight change and duration of overweight and obesity in the incidence of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 1999;22:1266-72.
- Sakurai Y, Teruya K, Shimada N, et al. Association between duration of obesity and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *The Sotetsu Study. Am J Epidemiol* 1999;149:256-60.
- Mokdad AH, Bowman BA, Ford ES, Vinicor F, Marks JS, Koplan JP. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *Jama* 2001;286:1195-200.
- Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *Jama* 2003;289:76-9.
- Zaninotto P, Wardle H, Stamatakis E, Mindell J, Head J. Forecasting Obesity to 2010. London: National Center for Social Research, Department of Epidemiology and Public Health, 2006:52.
- Bergmann KE, Mensink GB. [Anthropometric data and obesity]. *Gesundheitswesen* 1999;61 Spec No:5115-20.
- Schienkiewitz A, Schulze MB, Hoffmann K, Kroke A, Boeing H. Body mass index history and risk of type 2 diabetes: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study. *Am J Clin Nutr* 2006;84:427-33.
- Boeing H, Korfmann A, Bergmann MM. Recruitment procedures of EPIC-Germany. *European Investigation into Cancer and Nutrition. Ann Nutr Metab* 1999;43:205-15.
- Riboli E, Kaaks R. The EPIC Project: rationale and study design. *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Int J Epidemiol* 1997;26:56-14.
- Gunderson EP, Murtaugh MA, Lewis CE, Quesenberry CP, West DS, Sidney S. Excess gains in weight and waist circumference associated with childbearing: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study (CARDIA). *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:525-35.

QUAND PAUVRETÉ RIME AVEC OBÉSITÉ

De nombreuses études ont montré que, dans les pays industrialisés, les populations économiquement défavorisées présentaient un risque plus élevé de maladies cardiovasculaires, de cancers, de diabète de type 2, d'hypertension artérielle, d'ostéoporose... Illustration de la persistance de cette inégalité sociale face à la santé : encore aujourd'hui, un ouvrier français court trois fois plus de risques qu'un cadre de mourir prématurément⁽¹⁾. Toutes les maladies citées ci-dessus ont en commun d'être des pathologies chroniques liées à l'alimentation...

à l'image de l'obésité. Cette dernière est, elle aussi, d'autant plus fréquente que le statut socio-économique des personnes est faible. D'après la dernière enquête OBEPI (2006), l'obésité affectait 18,8 % des membres des foyers gagnant moins de 900 € nets par mois contre seulement 5,4 % des personnes dont le revenu dépassait 5 300 €.

Une question de volonté ? Non : d'environnement

Ce constat ne signifie pas que les plus pauvres seraient, par faiblesse ou paresse, par ignorance ou indifférence, incapables de "gérer leur capital santé". Incapables de résister à l'attrait spontané pour les aliments gras et sucrés ainsi qu'aux sirènes de la publicité alimentaire, de consentir les efforts nécessaires pour s'informer, acheter régulièrement des fruits, cuisiner des légumes et du poisson, pratiquer une activité sportive... On voit bien l'erreur, et surtout le danger, de telles interprétations moralisatrices, où la maladie serait perçue comme la sanction (méritée) de mauvais comportements adoptés par des individus considérés comme étant entièrement responsables de leur état de santé ! Rappelons le ici avec force : l'inégalité sociale face aux pathologies liées à l'alimentation est d'abord une question d'environnement (économique, social, culturel, informatif, etc.) et non une simple affaire de volonté personnelle.

La vision des économistes

Pour certains économistes, la principale explication de ces disparités sociales réside dans le faible prix relatif des aliments les plus denses en calories. Des travaux ont montré qu'une alimentation favorable à la santé coûte plus cher qu'une alimentation constituée de produits énergétiques, très riches en lipides et en sucres (mais dépourvus de fibres et de micronutriments protecteurs).

En 2005, le rapport de la Commission des familles avait évalué le coût minimal d'une alimentation équilibrée entre 4 et 5 € par jour, alors que les ménages vivant sous le seuil de pauvreté ne disposaient que de 3,70 € par jour pour leurs dépenses d'alimentation (contre 6,30 € par Français en moyenne).

De son côté, Nicole DARMON a établi à 3,5 € par jour pour un adulte le prix minimal à payer pour respecter les recommandations nutritionnelles. Toutefois, l'auteur reconnaît que ce minimum est théorique : dans la vie réelle, il est quasiment impossible d'obtenir une

alimentation équilibrée avec un budget aussi réduit⁽²⁾.

Cherchant avant tout à "ne pas avoir faim", les personnes les plus pauvres auraient donc tendance à privilégier les aliments très gras et très sucrés : c'est en effet ce type de produits qui constitue aujourd'hui la source de calories la moins chère^(3,4).

Si les pauvres consomment moins d'aliments favorables à leur santé que les riches (moins de fruits, de légumes, de produits laitiers, de poisson, de produits frais en général), ce n'est pas nécessairement parce qu'ils n'ont pas d'argent pour acheter ces "bons" aliments. Des études récentes ont montré que les ménages les plus pauvres n'achèteraient pas davantage de légumes et de fruits si le prix de ces aliments baissait ! Cela montre l'existence d'autres facteurs. Ainsi, par exemple, le fait de ne pas posséder de voiture constitue un frein lorsque les points de vente proposant fruits et légumes frais à des prix abordables sont trop éloignés. De même, l'impossibilité financière d'acquérir des équipements de cuisine adaptés peut faire obstacle à la préparation des légumes frais et orienter les achats vers des produits transformés beaucoup plus pratiques à transporter, à préparer et à stocker.

Sans oublier le culturel et le psychologique...

Mais la contrainte économique – prix relatifs trop élevés et/ou revenu insuffisant – n'est pas seule en cause. Etre pauvre, ce n'est pas seulement "ne pas avoir d'argent"... Un autre facteur explicatif important est le niveau d'études. Il détermine le regard que l'individu porte sur son corps ainsi que l'attention qu'il accorde à sa santé. Il conditionne aussi la réceptivité vis-à-vis de l'information médicale et nutritionnelle : les populations faiblement éduquées ont une consommation élevée d'aliments prêts à manger gras et salés (chips, feuilletés, frites, friands, panés, pizzas, etc) ou gras et sucrés (croissants, brioches, biscuits, barres chocolatées...); à contrario, elles consomment moins de fruits et de légumes, de produits laitiers et de poisson⁽⁵⁾.

De même, il ne faudrait pas sous-estimer l'impact des facteurs psychologiques. Certains comportements, tels que manger en quantité excessive ou grignoter sans arrêt, peuvent aussi s'expliquer par la recherche d'un réconfort, d'une compensation psychique face aux souffrances mentales, à la dépression, à l'ennui ou à la solitude, aux multiples difficultés, soucis et stress de la vie quotidienne. Or, ces situations ou facteurs touchent fortement les populations défavorisées. Dans le même ordre d'idées, on peut aussi se demander si le fait de manger, plus que de raison et tout au long de la journée, des produits transformés (perçus comme "modernes") n'est pas aussi, chez certaines personnes, une forme de revanche face à leur sentiment d'exclusion, l'expression inconsciente de leur volonté de participer comme tout le monde à la société de consommation.



Eric BIRLOUEZ

Agronome consultant

Enseignant en Histoire et Sociologie de l'Alimentation

Références

1. INSERM-SC8. - Une inégalité inacceptable devant le risque de maladie et la mortalité. www.social.gouv.fr/hm/actu/couv_univ/9.htm, 2006.
2. Darmon N. et al - Impact of a cost constraint on nutritionally adequate food choices for French women: an analysis by linear programming. *J. Nutr Educ. Behav.* 2006; 38 : 82-90.
3. Darmon N., et al - Energy-dense diets are associated with lower diet costs: A community study of French adults. *Publ. Health Nutr.* 2004; 7 : 21-27.
4. Andrieu E., Darmon N., Drewnowski A. - Low-cost diets: more energy, fewer nutrients. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2006, 60, 434-436.
5. Obésité : comprendre, aider, prévenir. Rapport de l'OPEPS - Etude INSERM - octobre 2005



Brève HISTOIRE de notre avenir ALIMENTAIRE

Les failles de l'alimentation actuelle

La situation alimentaire actuelle est caractérisée par une offre très importante en produits transformés. Or, cette offre ne permet pas nécessairement d'être bien nourri, si un tri éclairé dans la forêt des produits disponibles n'est pas effectué. Sans une attention particulière du consommateur afin de ne sélectionner que des produits de bonne densité nutritionnelle, on aboutit à une alimentation trop riche en calories vides, déséquilibrée sur le plan des apports énergétiques et trop pauvre en micronutriments. Dans ces conditions, il est fatal que la multiplication des produits industriels très bien marketés contribue à la progression de l'obésité chez les jeunes, dont on sait qu'elle a toutes les chances de se prolonger à l'état adulte et d'induire un cortège de maladies métaboliques.

Les grandes lignes de la Nutrition préventive sont tracées

Les enjeux d'une excellente maîtrise de la gestion de la santé par l'alimentation sont considérables. Nos connaissances scientifiques en matière de relations entre alimentation et santé sont devenues très sûres. Ainsi, en s'appuyant sur les modèles d'alimentation traditionnels dans le Bassin méditerranéen ou en Asie - qui ont fait leur preuve pour maintenir leurs populations en bonne santé - il est possible de tracer les grandes lignes de la "Nutrition préventive". Cette discipline nouvelle décrit la manière de s'alimenter pour faciliter le fonctionnement de l'organisme et préserver la santé. Qu'en ressort-il ? Que notre alimentation doit être constituée d'une très grande diversité de produits végétaux naturels, avec un apport modéré de produits animaux complémentaires et une consommation la plus faible possible d'aliments industriels dépourvus de micronutriments protecteurs.

La réforme du système alimentaire : un enjeu majeur pour la société

Question centrale : comment concevoir une chaîne alimentaire qui facilite l'adoption de bonnes habitudes alimentaires par les consommateurs ? Dans le paysage actuel des grandes surfaces, il est probable que les recommandations alimentaires prodiguées aux consommateurs ne suffiront pas à infléchir sensiblement leurs comportements... Il serait donc nécessaire de promouvoir une nouvelle politique alimentaire pour faciliter l'adoption par les consommateurs de comportements alimentaires protecteurs.

La réforme de notre système alimentaire dominant est un enjeu majeur pour nos sociétés. Cela suppose de concilier des objectifs nutritionnels, écologiques et économiques, de développer une agriculture durable assurant une juste rémunération des agriculteurs ou des autres professionnels de l'alimentation. Au final, la difficulté est de développer une offre alimentaire équilibrée qui soit accessible à tous, ce qui implique de proposer

des solutions particulières pour ceux qui disposent de faibles ressources.

Saurons-nous nous engager sur cette voie ? Dans un premier temps, il est probable que l'agriculture restera tournée vers la production de matières premières peu onéreuses, facilitant l'essor du secteur agroalimentaire. Cependant, confronté à des problèmes écologiques et placé devant ses responsabilités nourricières, le secteur agricole pourrait évoluer profondément. Il s'efforcera ainsi de mieux équilibrer ses productions végétales et animales en fonction des besoins nutritionnels de l'homme. Les critères de qualité nutritionnelle pourraient devenir déterminants dans la sélection génétique ou pour déterminer les meilleurs modes possibles d'agriculture et d'élevage. Concernant les fruits et légumes, un effort particulier sera sans doute fait pour améliorer leur qualité nutritionnelle et développer des circuits de production et de distribution de proximité.

Améliorer la qualité globale de l'offre alimentaire

La nécessité de garantir une bonne densité nutritionnelle aux aliments commence seulement à être prise en compte par le secteur agroalimentaire. Une utilisation assez systématique d'ingrédients purifiés a conduit à multiplier les sources de "calories vides" et ceci aura été l'erreur la plus grossière commise par l'industrialisation alimentaire depuis plus de 50 ans.

Face à l'inquiétude croissante des consommateurs et avec le soutien incitatif des Pouvoirs Publics il est probable que le secteur agroalimentaire modifiera totalement ses pratiques, adoptera des technologies douces pour, à terme, améliorer la qualité globale de l'offre alimentaire. La seule vraie question à se poser est de savoir à quelle vitesse aura lieu ce changement ?

Consommateurs : à vous de jouer !

Enfin, s'il est nécessaire d'améliorer la chaîne alimentaire, c'est avant tout aux consommateurs d'adopter de bonnes habitudes nutritionnelles. Cela passe, en particulier, par la valorisation de l'acte culinaire. Dans ce domaine aussi, le changement est prévisible. On peut espérer qu'après avoir participé à la fête de la consommation, de nombreuses populations, conscientes du caractère artificiel de l'alimentation industrielle, rechercheront résolument à retrouver leurs racines culturelles, feront les efforts nécessaires pour adopter les modes alimentaires les plus sûrs, adapteront leur comportement pour favoriser une alimentation durable...

Cette vision peut paraître optimiste, voire utopiste... Néanmoins, comment ne pas penser que le système actuel doive être réformé en fonction d'objectifs nutritionnels de santé publique et dans le cadre d'une alimentation durable ? Encore faut-il que les consommateurs fassent preuve de responsabilité et favorisent, par leurs choix, une évolution la plus rapide possible vers un autre système alimentaire, plus adapté à l'homme et à la préservation de la nature.

Pr Christian Rémésy

Nutritionniste, Directeur de recherche INRA, Clermont Ferrand