

Régime méditerranéen et diabète
Diabétologie et facteurs de risque vol. 3-23

Le vin, l'huile d'olive, les produits de la mer, les légumes et les fruits sont classiquement considérés comme les ingrédients fondamentaux de l'alimentation Méditerranéenne (1, 2). Ce mode alimentaire lorsqu'il est converti en apports caloriques, glucidiques, lipidiques, et protidiques correspond à une diminution calorique quotidienne, à une augmentation de l'apport glucidique (55 à 60 % des calories totales) en particulier sous forme de glucides complexes et de fibres alimentaires, à une réduction de l'apport de graisses animales, c'est-à-dire en acides gras saturés. Bien que la quantité de graisses consommées par habitant des pays Méditerranéens soit souvent de l'ordre de 35 à 40 %, la distribution des acides gras alimentaires est en général différente de celles des autres pays Européens en particulier de l'Europe du Nord. La consommation d'acides gras monoinsaturés, apportés par l'huile d'olive peut atteindre ou dépasser la moitié de l'apport lipidique total. De plus la consommation en acides gras polyinsaturés qu'ils soient apportés par les huiles végétales (acides linoléique et alpha linoléique) ou par les chairs de poisson (acide eicosapentaénoïque et dérivés supérieurs) est en général plus élevée que dans les autres pays. Cette alimentation présente des caractéristiques propres qui lui donnent une originalité indiscutable mais qui seraient restées confidentielles si plusieurs études épidémiologiques n'avaient pas établi que le mode alimentaire de type Méditerranéen est associé à une diminution du risque cardio-vasculaire (3). Ces observations ont suscité un intérêt grandissant de la part des nutritionnistes en particulier lorsqu'il s'agit de donner des conseils diététiques à des sujets ou à des patients porteurs d'anomalies cliniques et/ou métaboliques les prédisposant à une athérosclérose. Les dyslipidémies et le diabète font partie de ces états pathologiques. Ainsi, la question posée est de savoir si un régime de type Méditerranéen est intéressant chez le diabétique. Avant d'envisager cette discussion, il nous paraît nécessaire tout d'abord de rappeler quelques preuves historiques et scientifiques sur les vertus des régimes méditerranéens, et surtout de tenter de mieux préciser les contours de l'alimentation Méditerranéenne en indiquant d'emblée que ce mode alimentaire est trop complexe pour se décliner au singulier et qu'il est inévitablement pluriel en raison de sa variabilité au cours du temps et à travers les différentes régions du pourtour Méditerranéen où il est sensé être appliqué (4).

L' ALIMENTATION MEDITERRANEENNE : MYTHE OU REALITÉ?

Dans sa quête un peu nostalgique d'un passé « soit disant perdu », l'homme moderne a toujours tenté de reconstituer une image idéale de ses ancêtres qui vivaient il y a près de 2 000 ans autour du Bassin Méditerranéen. Ainsi, la tradition voudrait que les populations du pourtour Méditerranéen aient bénéficié, à cette époque là, d'une alimentation abondante et d'un certain raffinement dans les préparations culinaires : utilisation d'aromates, de condiments (5)... Le résultat aurait été une vie agréable, assurant une bonne table (quelques banquets n'étaient pas interdits...) et une bonne santé jusqu'à un âge relativement avancé de la vie. Ainsi, beaucoup de nos concitoyens restent sur l'image du « vieux Crétois », vivant au bord de la mer, profitant du soleil et des produits alimentaires régionaux basés sur la culture de la vigne, de l'olivier, du blé et sur l'activité piscicole... Cette vision idyllique des choses n'a,

sûrement et malheureusement, pas été partagée et vécue par la majorité de ceux qui nous ont précédé, y compris parmi les populations vivant dans la Grèce Antique. En effet, à partir des documents fournis par les textes anciens et par les documents archéologiques, il semble que la durée moyenne de vie ne dépassait guère une trentaine d'années (6) et que seuls quelques sujets particulièrement résistants et privilégiés, car ayant échappé aux guerres et aux maladies infectieuses, atteignaient un âge honorable.

Ce n'est qu'à partir de la fin de la 2e Guerre Mondiale que les premières études scientifiques sur l'alimentation Méditerranéenne ont été entreprises et les conclusions de ces études furent parfois pour le moins surprenantes...

LE PARADOME DU REGIME CRETOIS :

UN REGIME TROP FRUGAL A OCCIDENTALISER

D'APRES LES EXPERTS DE LA FONDATION ROCKFELLER

En 1948, le gouvernement Grec inquiet des conséquences économiques sociales et sanitaires de la deuxième guerre Mondiale demanda à la Fondation Rockefeller d'entreprendre une étude épidémiologique dans la population Crétoise pour voir quelles actions pouvaient ou devraient être envisagées pour améliorer le niveau de vie des habitants tout en évitant les méfaits de l'industrialisation (7). Les habitudes alimentaires furent intégrées dans cette enquête qui permit une comparaison des consommations alimentaires entre trois populations : les Crétois, l'ensemble de la population Grecque et les habitants des États-Unis.

Les résultats indiqués sur le tableau montraient que la consommation de légumes secs, de légumes à

GROUPE ALIMENTAIRE CRÈTE GRÈCE ETATS--UNIS

Calories (kcal/j) 2547 2477 3129

Aliments (%)

· céréales 39 61 25

· légumes secs, noix et
pommes de terre il 8 6

· légumes et fruits il 5 6

· viandes, poissons et
oeufs 4 3 19

e produits laitiers 3 4 14

· huiles végétales et

corps gras 29 15 15

·sucreetmiel 2 4 15

· vin, bière et liqueurs 1 -

Tableau I : Contribution de différentes variétés d'aliments à l'apport énergétique total quotidien. Comparaison de l'alimentation des Crétois, des Grecs et des habitants des Etats-Unis (années 1948-1949) (d'après la référence I).

Les résultats indiqués sur le tableau I montraient que la consommation de légumes secs, de légumes à tubercules, de légumes verts, de fruits et d'huiles végétales était nettement plus élevée chez les Crétois que dans les 2 autres populations. Les Grecs dans leur ensemble consommaient plus de produits céréaliers que les Crétois et les Américains. Les Crétois et les Grecs dans leur ensemble avaient une consommation de produits sucrés, de produits laitiers, de viande, de poissons et d'oeufs nettement inférieure à celle des habitants du continent Nord Américain. En interrogeant les Crétois sur leur degré de satisfaction par rapport à leur alimentation, les enquêteurs relevèrent que les habitants de la Crète désiraient améliorer leur ordinaire alimentaire en augmentant la consommation de viandes, de poissons, de riz, de produits laitiers et de beurre. Les auteurs de l'enquête, n'ayant effectué à l'époque aucune étude des relations entre alimentation et maladies cardiovasculaires, conclurent en disant que

le régime des Crétois pouvait être considérablement amélioré en augmentant la consommation de produits d'origine animale afin de la rapprocher des standards de l'alimentation occidentale. Depuis cette époque, les recommandations alimentaires ont passablement évolué..., puisqu'il est étonnant de constater que le régime des Crétois est proposé un demi siècle plus tard comme un modèle alimentaire pour les pays des continents Nord Américain et Européen.

LE DEUXIEME PARADOXE DU REGIME MEDITERRANÉEN: UN RÔLE PROTECTEUR CONTRE LES MALADIES CARDIOVASCULAIRES

Dans les années cinquante-soixante, commence à émerger à partir de constatations basiques que l'alimentation Méditerranéenne pourrait avoir un rôle bénéfique. En effet, certains observateurs notent que les populations du pourtour Méditerranéen ont une espérance de vie plus longue que celle de certains pays industrialisés qui pourtant bénéficient d'un niveau socio-économique en apparence plus élevé et d'un système de santé mieux développé. Dès 1961, un groupe d'étude de l'OMS établit qu'à l'âge de 45 ans les habitants de la Grèce ont la plus grande espérance de vie.

En 1952, impressionné par la faible mortalité des populations du bassin Méditerranéen Ancel Keys entreprend d'étudier l'influence de certains facteurs de risque sur l'incidence des maladies coronariennes dans 7 pays : les États-Unis, la Finlande, la Grèce, l'Italie, le Japon, les Pays-Bas et la Yougoslavie. Après 15 ans de surveillance, les résultats sont très démonstratifs (tableau II) et montrent que la mortalité coronarienne est beaucoup plus faible en Grèce que dans les Pays de l'Europe du Nord et du Continent Nord Américain. Il convient de noter que, parmi les Grecs, les Crétois bénéficient d'une protection accrue (tableau II). Par ailleurs, l'analyse des résultats de l'étude des 7 pays permet de mettre en évidence une forte relation linéaire d'une part entre mortalité coronaire et consommation de graisses saturées (8) et d'autre part entre mortalité coronaire et taux plasmatique de cholestérol (9). Bien que la cholestérolémie soit en généralement positivement corrélée avec la consommation de graisses saturées, la Crète semble représenter une exception dans ce schéma. En effet, bien que les Crétois aient des taux de cholestérol comparables à ceux des autres pays Méditerranéens (Italie, Yougoslavie, reste de la Grèce), ils ont une mortalité cardiovasculaire nettement plus basse. Cela indique que certains facteurs épidémiologiques, autres que la consommation excessive de graisses saturées et l'hypercholestérolémie, jouent un rôle dans la survenue des maladies cardiovasculaires. Dès 1960, Keys et Hegsted (10, 11) avaient déjà intégré dans leurs équations prédictives de variation du cholestérol plasmatique, les modifications des apports alimentaires en cholestérol, et en graisses saturées et poly insaturées. Ces 2 équations sont les suivantes

· Équation de Keys : $\text{Variation du cholestérol plasmatique} = 2,7S - 1,35P + 1,5Z$.

· Équation de Hegsted : $\text{Variation du cholestérol plasmatique} = 2,16S - 1,65P + 6,77C$.

Dans ces 2 équations, S représente le pourcentage de variation de l'apport en acides gras saturés P, le pourcentage de variation de l'apport en acides gras poly insaturés Z, la variation de la racine carrée de l'apport en cholestérol exprimée en mg pour 4 200 K joules [(contenu en cholestérol du régime initial) - (contenu en cholestérol du régime après modification)] et C, la variation de l'apport en cholestérol exprimée en mg pour 10 920 K joules. Comme le lecteur peut le noter, ces 2 équations sont très similaires dans leur formulation et expriment les principes suivants : une diminution du cholestérol plasmatique est obtenue par une réduction de l'apport alimentaire en cholestérol et en graisses saturées, et/ou par une augmentation de l'apport en graisses poly insaturées. Toutefois, les acides gras mono insaturés ne sont pas pris en compte dans les équations de Keys et Hegsted. Depuis plusieurs années, ils font pourtant l'objet d'un regain d'intérêt indiscutable.

PAYS MORTALITÉ CORONAIRE

Finlande 972
États-Unis 773
Pays-Bas 636
Italie 462
Yougoslavie 242
Grèce 202
Japon 136
Crète 38

[Tableau II : Mortalité coronarienne, exprimée en nombre de décès pour 1000 années de suivi, après 15 ans dans l'étude des 7 pays (d'après la référence 8).]

Classiquement, les acides gras monoinsaturés sont représentés par l'acide oléique (C18 In-9), constituant principal de l'huile d'olive, qui en contient jusqu'à 80 %. Cet acide gras est également fourni par de nombreuses huiles végétales, comme l'arachide. D'autre part, il est largement réparti dans les aliments d'origine animale, mais, dans ce cas, il est associé aux graisses saturées qui deviennent prépondérantes. « L'enthousiasme ~> pour les graisses monoinsaturées et pour l'huile d'olive est basé sur de nombreux travaux, qui au cours des 15 dernières années (12-15) ont clairement démontré que les régimes riches en graisses monoinsaturées entraînent une diminution du LDL-cholestérol plasmatique, identique à celle qui est observée avec les régimes pauvres en graisses saturées ou avec les régimes enrichis en graisses polyinsaturées sans provoquer de baisse parallèle du HDL-cholestérol. Ainsi, les régimes enrichis en graisses monoinsaturées s'accompagnent d'une augmentation du rapport HDL-cholestérol/cholestérol total, alors qu'une baisse de ce rapport est en général observée avec des régimes pauvres en graisses saturées ou avec les régimes enrichis en graisses polyinsaturées. D'autre part, l'enrichissement de la ration quotidienne en graisses monoinsaturées aboutit à une augmentation de la teneur en acide oléique des lipoprotéines circulantes qui deviennent moins sensibles à l'action des radicaux libres et aux phénomènes de peroxydation lipidique (16). Tous ces arguments sont en faveur d'un enrichissement de l'alimentation en graisses monoinsaturées qui devraient au minimum représenter 10 % et au plus 25 %, de la ration calorique quotidienne.

LE TROISIEME PARADOXE DIT PARADOXE FRANCAIS

Au début des années quatre-vingt, l'OMS a mis en place une étude épidémiologique internationale mieux connue sous le sigle d'étude MONICA (multinational monitoring of trends and determinants of cardiovascular diseases). Cette étude a permis tout d'abord d'établir que la mortalité par accident coronarien est très variable d'un pays à l'autre et d'une région à l'autre au sein d'un même pays. Les premiers résultats de l'étude MONICA ont montré qu'à taux de cholestérol identique les hommes de la région de Belfast meurent 3 fois plus souvent d'accidents cardiovasculaires que les Français de même âge. Dans les 3 régions Françaises qui participent à l'étude MONICA des différences significatives ont été observées. Dans une population d'hommes de 35 à 64 ans la mortalité coronarienne exprimée en nombre de décès pour 100 000 habitants est de 78 en Haute Garonne, de 113 dans la région de Strasbourg et de 114 chez les Lillois. A titre de comparaison, la mortalité coronarienne est de 375 décès/1 00 000 habitants chez les irlandais de Belfast. Ces premiers résultats montrent l'existence d'un gradient Nord-Sud de mortalité cardiovasculaire au sein des populations Européennes. Cet élément avait déjà été mis en évidence par les études antérieures, mais le fait supplémentaire et original est la constatation d'une mortalité coronarienne particulièrement faible chez les français, qui semblent jouir d'une protection inhabituelle vis-à-vis des cardiopathies ischémiques. Cette observation qualifiée de « paradoxe Français (17) n'a pas reçu d'explication définitive (18). Il semble que le mode d'alimentation soit responsable de ce particularisme français. La population Toulousaine dont la mortalité coronarienne est la plus basse est celle dont les habitudes alimentaires se rapprochent le plus

du modèle alimentaire Méditerranéen rapport acides gras poly-insaturés/saturés et rapport acides gras mono-insaturés/saturés plus élevés que dans les régions Strasbourgeoises et Lilloises, consommation de fruits, légumes, aliments céréaliers et en général d'hydrates de carbone, relativement élevée pour une région européenne (45 % des calories totales sous forme de glucides) contre 42 % à Lille et 41 % à Strasbourg.

Le corollaire est une consommation globale de lipides plus faible dans la région toulousaine (38 % des calories totales) que dans les autres régions françaises : 42 % pour la région lilloise et 41 % pour le Bas-Rhin. Pour certains, la réduction de l'incidence des cardiopathies ischémiques en France et, en parti-culier, dans les régions du sud de la France, serait liée à une consommation modérée de vin 383 g/jour à Toulouse, 286 g/jour à Strasbourg et 267 g/jour à Lille. En utilisant les données de l'OMS et de l'OCDE, S. Renaud et al. (18) ont pu montrer à partir de statistiques recueillies sur 17 pays que la mortalité coronarienne est fortement et positivement corrélée à la consommation de graisses d'origine laitière mais, les données françaises sont à distance de la droite de régression si on limite la corrélation aux produits laitiers. En revanche, si on intègre la consommation de vin en l'affectant d'un coefficient négatif, ce qui revient à lui conférer un effet protecteur, les données françaises corrélaient parfaitement avec celles des autres pays. Ces observations suggèrent qu'en France, les effets indésirables liés à la consommation de graisses saturées sont contrebalancées par la consommation de vin (18). L'effet protecteur des boissons alcoolisées serait pour certains lié à la consommation exclusive de vin rouge, riche en polyphénols. Le débat reste aujourd'hui largement ouvert. À ce jour aucun travail n'a pu démontrer à quel constituant du vin, l'alcool ou les polyphénols, sont attribuables les effets bénéfiques du vin consommé en quantité raisonnable (2 à 3 verres par jour). Il est d'ailleurs possible que les 2 constituants soient indispensables et que les polyphénols soient inefficaces lorsque « le vecteur alcool » est absent. Il n'en reste pas moins que plusieurs études pratiquées sur un grand nombre de sujets (19,20) ont confirmé les effets bénéfiques d'une consommation modérée d'alcool (20 à 30 g/jour) quelle que soit la nature de la boisson alcoolisée consommée. Comme d'autres nous pensons toutefois qu'il est préférable de rester prudent, les contributions respectives du régime et de la consommation d'alcool restant encore à définir dans l'interprétation des mécanismes du « paradoxe français » (21) et des régimes méditerranéens (22).

ESSAI DE SYNTHÈSE : LE MODÈLE MÉDITERRANÉEN EST-IL UNE NOUVELLE RÉFÉRENCE NUTRITIONNELLE UNIVERSELLE?

Dans les lignes qui précèdent, nous avons démontré que la plupart des mesures diététiques qui apparaissent les plus favorables en matière de prévention des maladies cardiovasculaires se rapprochent des traditions alimentaires Méditerranéennes : consommation relativement élevée de produits d'origine végétale, moins d'aliments d'origine animale, utilisation de l'huile d'olive comme corps gras, consommation modérée de boissons alcoolisées, respect de l'équilibre entre apports et dépenses énergétiques afin de maintenir le poids corporel à la normale. Les caractéristiques générales masquent des variations régionales, les Espagnols et les Portugais consommant davantage de pommes de terre et de poissons, les Italiens davantage de céréales (pâtes) et de produits laitiers (fromage), les Grecs ayant une alimentation intermédiaire entre les populations des péninsules Ibérique et Italienne. Pour cette raison, il est difficile de parler de modèle Méditerranéen, d'autant plus que ce modèle est en mutation permanente et tend malheureusement à s'aligner sur un standard européen de plus en plus uniformisé. Il n'en reste pas moins que le modèle Méditerranéen apparaît de plus en plus comme une référence internationale, voire même universelle. Dans ces conditions, il n'y a aucune raison pour qu'elle ne soit pas utilisée dans la prescription diététique spécifique à certaines affections comme le diabète sucré.

ALIMENTATION MÉDITERRANÉENNE: COMMENT L'ADAPTER AU RÉGIME DU DIABÉTIQUE?

LA BALANCE GLUCIDES / GRAISSES MONOSATURÉES

Comme nous l'avons vu plus haut, dans les années soixante-dix, les recommandations en matière de lipides reposaient sur des dogmes simples qui pouvaient être résumés de la manière suivante les graisses saturées sont athérogènes et thrombogènes les graisses polyinsaturées sont antiathérogènes et antithrombogènes les graisses monoinsaturées sont neutres. Nous avons également vu que le rôle des graisses monoinsaturées a été longtemps sous estimé. Ce n'est que depuis quelques années qu'il a été démontré que les régimes enrichis en acide oléique (C 18 :1 n-9) ont un effet antiathérogène et antithrombogène. Le risque de maladie cardiovasculaire étant 2 à 4 fois plus élevé chez le diabétique que dans la population générale, il est donc logique de proposer aux diabétiques des régimes enrichis en acides gras monoinsaturés avec l'avantage supplémentaire de retrouver une palatabilité perdue avec les régimes trop riches en hydrates de carbone.

Plusieurs études récentes (23-25) ont été consacrées à la comparaison de régimes à teneur glucidique élevée (55 à 65 % de calories sous forme d'hydrates de carbone) ou faible (35 à 40 % des calories sous forme de glucides). Dans les régimes à teneur glucidique faible, les calories glucidiques manquantes sont remplacées par des graisses monoinsaturées qui représentent 25 à 32 % de l'apport calorique total et plus de la moitié de l'apport lipidique quotidien. Toutes les études convergent pour démontrer que les régimes à faible teneur glucidique et enrichis en graisses monoinsaturées entraînent des résultats meilleurs que les régimes à haute teneur glucidique en matière d'équilibre glycémique (glycémies postprandiales plus grasses) et de lipides plasmatiques (diminution des triglycérides, du LDL-cholestérol et augmentation du HDL-cholestérol). La réponse hormonale (insulinémie postprandiale et glucagonémie) (24, 25) est plus faible avec les régimes à faible teneur glucidique et enrichis en monoinsaturés. Enfin, Reaven et collaborateurs (25) ont montré que le métabolisme des triglycérides est altéré par les régimes à forte teneur glucidique augmentation de la production hépatique des VLDL-triglycérides et réduction du catabolisme fractionnel des triglycérides plasmatiques. L'association de ces deux perturbations explique l'augmentation des triglycérides plasmatiques, observée à jeun et en période postprandiale, chez les diabétiques de type 2 soumis à des régimes contenant 55 % d'hydrates de carbone. En conclusion, il existe tout un faisceau d'arguments pour ne pas augmenter de manière exagérée les glucides dans l'alimentation du diabétique et pour remplacer une perte des calories glucidiques par des graisses monoinsaturées. Ce type de propositions est également extrapolable aux sujets présentant un ensemble de manifestations cliniques et biologiques désignées sous le terme de syndrome X ou syndrome plurimétabolique ou syndrome d'insulinorésistance (26). Ces patients ont en général une obésité de type androïde, une hypertension artérielle, une hypertriglycéridémie et une diminution du HDL cholestérol. Le diabète sucré n'est pas éloigné de ce syndrome, puisque les sujets qui en sont atteints ont toujours des troubles de l'homéostasie glucidique intolérance au glucose ou diabète patent de type 2.

Ainsi, à la lumière des travaux récents, il apparaît que le prescripteur a le choix entre deux positions. La première, classique, consiste à conseiller un régime riche en hydrates de carbone (55 % des calories totales), pauvre en lipides (30 % des calories totales) avec un rapport monoinsaturés (MS) : polyinsaturés (PS), saturés (S) égal à 1 : 1 : 1. Dans ce cas, les graisses monoinsaturées correspondent à 10 % des calories totales, la somme des calories des hydrates de carbone et des graisses monoinsaturées représentant 65 % de la ration énergétique quotidienne. Sans rien changer à cette somme on peut proposer une deuxième attitude qui

consiste à réduire les calories glucidiques à 40 % et à porter le pourcentage des graisses monoinsaturées à 25 %, le rapport MS : PS 5 devenant égal à 2,5 : 1:1.

Entre ces deux positions extrêmes, toute une série de positions intermédiaires sont possibles, la plus fréquente étant 45 % de glucides, 20 % de mono-insaturés avec un rapport MS : PS : 5 = 2 : 1 : 1. Le choix entre ces 2 positions est conditionné par plusieurs facteurs : le poids, le taux plasmatique des triglycérides, le taux du HDL-cholestérol et l'activité physique.

Chez les diabétiques en surpoids, hypertriglycéridémiques et ayant un HDL-cholestérol abaissé, il est préférable de choisir un régime bas en glucides et haut en monoinsaturés. En revanche, chez les patients ayant une activité physique élevée, les régimes hauts en glucides et bas en monoinsaturés sont plus adaptés. En d'autres termes, il n'existe pas de balance glucides/monoinsaturés « passe-partout », ce qui permet d'insister à nouveau sur la nécessaire personnalisation du régime du diabétique.

LA QUALITÉ DES GLUCIDES : SUCRES « RAPIDES », SUCRES « LENTS » : FAUT-IL EN TENIR COMPTE?

De nombreux travaux ont montré que les glucides alimentaires diffèrent par leur pouvoir hyperglycémiant (27). Chez le diabétique on recommande en général de privilégier la consommation d'aliments à faible pouvoir hyperglycémiant, c'est-à-dire d'aliments amylicés (pâtes alimentaires, riz, légumes secs), de fruits et de légumes verts. Nous avons vu plus haut que la consommation de ces aliments est en général élevée dans l'alimentation Méditerranéenne. Le pouvoir hyperglycémiant des aliments peut être quantifié à partir de l'index glycémique (28, 29) Bien que cet index soit l'objet de critiques, il a permis de montrer que la plupart des aliments glucidiques utilisés dans l'alimentation Méditerranéenne ont un faible pouvoir hyperglycémiant. Certains aliments amylicés échappent cependant à cette règle. C'est le cas du pain et des pommes de terre qui ont un pouvoir hyperglycémiant, supérieur ou égal à celui du saccharose. Comme il ne viendrait à l'esprit d'aucun diabétologue d'interdire la consommation du pain ou de pommes de terre à ses patients, ceci indique que toutes les mesures « extrémistes » qui consisteraient à interdire la consommation de produits alimentaires contenant du saccharose (gâteaux, entremets sucrés...) seraient déplacées et inutiles. Ainsi, il apparaît que l'application d'un régime Méditerranéen ne doit pas aboutir, chez un diabétique, à une prohibition du saccharose, d'autant que la consommation de ce sucre en quantité modérée (30 g/jour) ne compromet ni le métabolisme des glucides, ni celui des lipides. Ainsi on peut autoriser les aliments « sucrés » chez le diabétique à condition

a) de rester dans des limites raisonnables

b) de les consommer aux périodes de la journée où la glycémie est le mieux régulée, voire tend vers l'hypoglycémie ou avant un effort physique

c) de les prendre au moment d'un repas mixte (glucido-lipido-protidique) de préférence sous forme de dessert (30).

LES FIBRES ALIMENTAIRES: QUELLE QUANTITE ET SOUS QUELLE FORME?

De nombreux travaux ont montré que certaines variétés de fibres comme le guar, la pectine, contenues dans certains légumes ou fruits, et à un moindre degré les hémicelluloses contenues dans les céréales complètes, ont la capacité d'amortir la montée glycémique postprandiale (31). Il convient cependant de souligner que les doses nécessaires pour obtenir cet effet sont relativement fortes : 10 à 20 g par prise alimentaire. Dans les études à « long terme » les améliorations de l'équilibre glycémique sont faibles voire même absentes, avec des suppléments quotidiens de l'ordre de 15 à 20 g/jour (32). En pratique, ces quantités sont difficiles à dépasser en raison des désordres digestifs (ballonnements abdominaux, diarrhées, nausées...) qui peuvent résulter de l'usage de fortes doses quotidiennes (30 à 50 grammes). On peut donc résumer la situation de la manière suivante : un « peu » de fibres peut faire du bien, plus pour réguler le transit digestif... que la glycémie « davantage » n'est

pas forcément mieux et « trop » risque de fournir de nouveaux clients aux gastro-entérologues. Par ailleurs lorsqu'on préconise un enrichissement de la ration alimentaire en fibres, il est préférable d'utiliser les fibres de texture déjà présentes dans certains aliments, c'est-à-dire les pectines et les gommages de guar contenues dans les fruits et les légumes secs ou les hémicelluloses contenues dans les céréales complètes. L'alimentation Méditerranéenne permet d'atteindre ce type d'objectif, tout en évitant de recourir aux préparations diététiques (poudres ou granulés) enrichies en fibres qui sont souvent inefficaces et onéreuses... et surtout qui ne sont pas suivies par les patients.

MESURES DIETETIQUES

LE RISQUE ARTERIEL

Il est bien connu que la prévalence des complications cardiovasculaires est nettement augmentée chez le diabétique. Pour cette raison, le régime doit contribuer avec d'autres moyens, à réduire ce risque. Le contrôle de la glycémie par les mesures que nous avons envisagées plus haut (contrôle des apports glucidiques, utilisation de glucides à faible pouvoir hyperglycémiant...) est un élément fondamental de la prévention des complications vasculaires micro- et macroangiopathiques.

Cependant, le risque artériel est conditionné par d'autres facteurs que l'hyperglycémie:

- a) les dyslipidémies plus fréquentes chez les diabétiques que chez les non diabétiques;
- b) l'élévation de la pression artérielle
- c) le stress oxydant.

Pour avoir un effet pleinement préventif, le régime devrait combiner plusieurs avantages

- a) être antiathérogène,
- b) être antithrombogène,
- c) contrecarrer le stress oxydant.

Les mesures pour atteindre ces objectifs sont développées dans les lignes qui suivent. La plupart peuvent être obtenus grâce à un régime de type Méditerranéen.

Les mesures antiathérogènes

Elles sont essentiellement liées aux propriétés hypolipidémiantes du régime. Les principes généraux reposent sur une réduction de l'apport en cholestérol et en graisses saturées, sur une augmentation des graisses monoinsaturées et sur une modulation de l'apport en graisses polyinsaturées.

Le cholestérol alimentaire n'a qu'une influence limitée sur le cholestérol plasmatique (33).

Avec des régimes sévères n'apportant que 100 mg de cholestérol/jour, c'est-à-dire la quantité contenue dans 100 g de viande, on obtient une diminution du cholestérol de 10 à 15 % chez des sujets en poids normal. Ces régimes sont pour des raisons évidentes inapplicables, car mal acceptés par les patients. En général, il suffit de donner aux malades des recommandations purement qualitatives en leur demandant d'éviter la consommation des aliments trop riches en cholestérol : abats, corps gras d'origine animale, viandes grasses, produits laitiers...

Les graisses saturées ont un pouvoir athérogène évident mais qui diffère en fonction de la nature de l'acide gras, l'acide palmitique semblant plus athérogène que l'acide stéarique (34).

Malheureusement, la plupart des aliments riches en graisses saturées ont une teneur plus élevée en acide palmitique qu'en acide stéarique. Pour cette raison, les recommandations nutritionnelles pour réduire les apports en acide palmitique consistent à diminuer les apports en graisses saturées, le plus souvent d'origine animale. Bien qu'il n'y ait pas de parallélisme absolu entre la teneur des aliments en graisses saturées et en cholestérol, les conseils pour réduire les apports alimentaires en cholestérol et en graisses saturées sont superposables ce qui facilite singulièrement le texte du prescripteur. En général, l'apport en graisses saturées ne doit pas dépasser 10 % de la ration énergétique totale.

Les acides gras polyinsaturés ont un effet variable selon leur nature. Les acides gras de la série n-6 en particulier leur chef de file, l'acide linoléique (C18 : 2 n-6) contenu dans les

huiles de tournesol, de maïs ou de pépin de raisin, doit être apporté en quantité suffisante mais non excessive (35). Avec un apport de l'ordre de 7 à 8 % des calories totales, on observe un effet hypocholestérolémiant modéré (10 % de chute sur le cholestérol plasmatique) tout en évitant les risques liés à des peroxydations lipidiques excessives.

Les acides gras de la série n-3 ont surtout un effet hypotriglycéridémiant. Leur apport souhaitable paraît se situer aux alentours de 2 g/jour, l'apport pouvant être réalisé soit sous forme d'acide alpha linoléique contenu dans certaines huiles végétales (colza, soja), soit sous forme de dérivés supérieurs : acides eicosa-pentaénoïque et docosahexaénoïque, présents dans les huiles et chairs de poisson. L'engouement pour les huiles de poisson ne fait toutefois pas l'unanimité (36). Dans ces conditions, il nous semble que l'on peut faire pour la consommation de poisson le même raisonnement que pour les fibres : un « peu » de poisson (1 à 2 fois par semaine) peut faire du bien, davantage n'est pas forcément mieux.

Les acides gras monoinsaturés:

Nous avons déjà insisté sur le rôle de la balance glucides/monoinsaturés et nous avons indiqué plus haut (12-15) que de nombreux travaux ont clairement démontré l'effet bénéfique des régimes enrichis en graisses monoinsaturées sur les taux plasmatiques de cholestérol et de HDL-cholestérol. La meilleure méthode pour augmenter les apports en graisses monoinsaturées est l'utilisation de l'huile d'olive. Pour ceux qui sont peu habitués à la saveur de l'huile d'olive l'apport en acides gras monoinsaturés peut être assuré par l'huile d'arachide ou par des huiles extraites de plants de tournesol modifiés (Oleisol). Ces dernières contiennent environ 40 % d'acide oléique contre 70 à 75 % pour l'huile d'olive.

Les mesures diététiques antithrombogènes

Elles sont destinées à réduire l'agrégation des plaquettes, soit en augmentant la fluidité de la membrane plaquettaire, soit en modifiant l'équilibre entre prostaglandines antiagrégentes et prostaglandines proagrégentes, au profit des premières et eux dépens des secondes (37). Par bonheur, les mesures diététiques à visée antithrombogène sont superposables à celles qui sont données pour obtenir un effet antiathérogène : diminution des graisses saturées, augmentation des graisses monoinsaturées, apport raisonnable en acides gras polyinsaturés de la série n-6, augmentation des apports en acides gras polyinsaturés de la série n-3 tout en évitant les apports excessifs. En général, le rapport conseillé (MS : PS : S) est voisin de 2 : 1 : 1.

Les mesures diététiques contre le stress oxydant

Plusieurs études ont montré que les phénomènes de peroxydation sont exacerbés chez les diabétiques (38). Les particules de LDL, cibles privilégiées des radicaux libres, se transforment en LDL oxydés qui ont un potentiel athérogène indiscutable (39). L'enrichissement du régime en graisses monoinsaturées, faiblement oxydables par les radicaux libres, permet de réduire la production des LDL oxydés. L'alimentation Méditerranéenne qui fournit des corps gras monoinsaturés assure un apport substantiel d'antioxydants naturels : alpha et gamma tocophérols, tocotriénols, vitamine C, alpha et bêta carotènes, sélénium et différents types de polyphénols. A ce jour, il est difficile de savoir si ces mesures ont un réel intérêt (40). Le rôle des polyphénols contenus dans les fruits colorés, le raisin et le vin rouge reste l'objet de controverses. Toutefois, certains considèrent que la consommation de vin, en quantité modérée est l'un des facteurs impliqués dans les effets bénéfiques des régimes Méditerranéens. Ainsi, une consommation modérée de 2 à 3 verres de vin par jour peut être autorisée à condition que le patient diabétique n'ait pas d'hypertriglycéridémie et à condition que la consommation de boissons alcoolisées n'entraîne pas un dépassement du niveau calorique, préconisé par le médecin.

CONCLUSION ET SYNTHÈSE

Au terme de cet article, il apparaît que les mesures nutritionnelles et diététiques chez le diabétique ne sont pas très différentes de celles qui sont préconisées chez le sujet non diabétique. L'alimentation Méditerranéenne qui assure un enrichissement de la ration

alimentaire en graisses monoinsaturées, en fibres alimentaires, et en hydrates de carbone, à pouvoir hypoglycémiant faible ou modéré, tout en limitant les apports en graisses saturées et en sucres rapides, est une approche nutritionnelle commune pour les sujets diabétiques et d'une manière plus générale pour tous les sujets dont le risque vasculaire est augmenté. Comme nous l'avons indiqué plus haut, l'alimentation Méditerranéenne varie en fonction des régions du pourtour Méditerranéen et en fonction des habitudes actuelles des différentes populations. Pour cette raison elle doit être adaptée, personnalisée, et tenir compte des acquis de l'alimentation Occidentale qui ne présente pas que des inconvénients. N'oublions pas que l'espérance de vie n'a jamais été aussi élevée qu'en 1997...

Pour le diabétique, l'amélioration globale de la prise en charge a permis une réduction de l'incidence des maladies cardiovasculaires. Consciemment ou inconsciemment bon nombre de diabétiques ont mieux appris à maîtriser leurs apports nutritionnels. Les recommandations alimentaires modernes sont un compromis non avoué entre une alimentation Méditerranéenne traditionnelle et Occidentale des pays Nord Européen ou Nord-Américain, sans qu'il soit possible de savoir si l'on a « Méditerranéisé l'alimentation Occidentale ou « Occidentalisé l'alimentation Méditerranéenne. Il n'en reste pas moins que les consignes qui sont données aux diabétiques sont à la fois plus claires, plus pratiques et plus scientifiques qu'il y a quelques années. Il est probable que dans les années à venir, ces recommandations nutritionnelles participeront, à condition d'être mieux suivies, à réduire les complications du diabète sucré.

- 1 - Nestle M. Mediterranean diet: historical and research overview. *Am J Clin Nutr*, 1995; 61 (suppl.): 1313S-1320S.
2. Trichopoulos A, Kouris-Bazos A, Vasiliakou T, Gargalis C, Potychronopoulou E, Venizela M, Lagiou P, Wahlqvist ML, Trichopoulos D. Diet and survival of elderly Greeks: 5 link to the past. *Am J Clin Nutr*, 1995; 61 (suppl.): 1346S-1350S.
3. Cambou JP, Fumey J, Rujdavecs JE. Régime méditerranéen et morbidité cardiovasculaire. *Cah Nutr Diet*, 1996; 31:213-217.
4. Padilla M. La Pimentación mediterránea: una nueva referencia internacional. *Can Nutr Diet*, 1996; 31:204-208.
5. Vickery FK. Food in early Greece. *Italian Studies Social Science*, 1936; 20:1-97.
6. Wells C. Prehistoric and historical changes in nutritional diseases and associated conditions. *Prog Food Nutr Sci*, 1975; 1: 729-779.
7. Ailbaugh LG. Crete: a case study of an underdeveloped area. Princeton, NJ. Princeton University Press, 1953.
8. Keys A, Menotti A, Karvonen MJ et al. The diet and 15 year - death rate in Seven Countries Study. *Am J Epidemiol*, 1966; 124:903-915.
9. Keys A, Menotti A, Aravanis C et al. The Seven Countries Study: 2.289 deaths in 15 years. *J Prev Med*, 1984; 13:141-154.
10. Keys A, Anderson JT, Grande F. Prediction of serum-cholesterol response of man to change in fat in the diet. *Lancet*, 1957; 2: 955-956.
11. Hegsted DM, McGandy RE, Myers ML, Stare FJ. Quantitative effect of dietary fat on serum cholesterol in man. *Am J Clin Nutr*, 1965; 7: 281-295.
12. Jacotot E, Solar R, Motta G, Nicolai L, Richard JL. Effects of mono-unsaturated fatty acids on lipoprotein metabolism. In: Woodford FP, Davignon J, Sniderman A (eds). *Atherosclerosis X*, Elsevier Science B.V. Amsterdam, The Netherlands, 1995; 262-265.
13. Grundy SM. Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol. *N Engl J Med*, 1986; 314: 745-748.

14. Grundy SM. Monounsaturated fatty acids, plasma cholesterol, and coronary artery disease. *Am J Clin Nutr*, 1987;45:1168-1175.
15. Ginaberg HN, Earr SL, Giibert A Ct al. Reduction of plasma cholesterol levels in normal men on an American Heart Association Step 1 diet or a Step 1 diet with added monounsaturated fat. *N Engl J Med*, 1990 ; 322 : 574-579.
16. Parthasarathy S, Khoo JC, Miller E, Earnett J, Witztum JL, Steinberg D. Low density lipoprotein rich in oleic acid is protected against oxidative modification: implications for dietary prevention of atherosclerosis. *Proc Natl Acad Sci USA*, 1990; 87 : 3894-3898.
17. Ducimetiere R Le Paradoxe Français : mythe ou réalité ? *Cah Nutr Diet* 1995;30:78-81.
18. Renaud S, De Lorgerie M. Wine, alcohol, platelets and the French paradox for coronary heart disease. *Lancet*, 1992 ; 339 :1523-1526.
19. Stamper MJ, Colditz GA, Willet WC, Speizer FE, Hennekens CH. A prospective study of moderate alcohol consumption and the risk of coronary disease and stroke in women. *N Engl J Med*, 1988 ; 319 : 267-273.
20. Rimm EE, Giovannucci EL, Willett WC et al. Prospective study of alcohol consumption and risk of coronary disease in men. *N Engl J Med*, 1991; 338 : 464-468.
21. Criqui MH, Ringel EL. Does diet or alcohol explain the French paradox? *Lancet*, 1994;344:1719~1723.
22. Rimm EE, Ellison RC. Alcohol in the Mediterranean diet. *Am J Clin Nutr*, 1995; 61 (suppl.) :1378S-1382S.
23. Garg A, Grundy SM, Unger RH. Comparison of effects of high and low carbohydrate diets on plasma lipoproteins and insulin sensitivity in patients with mild NIDDM. *Diabetes*, 1992 ; 41:1278-1265.
24. Garg A, Grundy SM, Koffler M. Effect of high carbohydrate intake on hyperglycemia, islet function and plasma lipoproteins in NIDDM. *Diabetes Care*, 1992;15:1572-1580.
25. Chen Y-DI, Couiston AM, Zhou M, Holienbeck CE, Reaven GM. Why do low-fat high-carbohydrate diets accentuate post prandial lipemia in patients with NIDDM. *Diabetes Care*, 1995;18:10-16.
26. Reaven GM. Do high carbohydrate diets prevent the development or attenuate the manifestations (or both) of syndrome X? A viewpoint strongly against. *Curr Opin Lipidol*, 1997;8:23-27.
27. Monnier L. Effets hyperglycémiques de l'alimentation. In *Traité de Diabétologie*. Pradei Ed Paris, 1990:113-123.
28. Woiever TMS, Jenkins DJA, Jenkins AL, Joase RG. The glycemic index: methodology and clinical implications. *Am J Clin Nutr*, 1991 ; 54 846-8~4.
29. Erand Milier JC. Importance of glycemic index in diabetes. *Am J Clin Nutr*, 1994 ; 59 (suppl.) : 747S-752S.
30. Monnier L, Siam G, Viallet E, Ziegler O. Nutrition et diabète. *Recommandations de l'ALFEDIAM*. *Diab Metab*, 1995 ; 21: 207-216.
31. Monnier L. intérêt de la fibre alimentaire en thérapeutique gastro-entérologique et nutritionnelle. *Ann Med*, 1985 :136:677-681.
32. Nuttall FO. Dietary fiber in the management of diabetes. *Diabetes*, 1993 42 : 503-508.
33. Connor WE, Connor SL. Dietary fatty acids and cholesterol: effects on the plasma lipids and lipoproteins. In Woodford FP Davignon J, Sniderman A

- (eda). *Atheraaciaraais X*. Elsevier Science 8V Amsterdam, The Netheriands. 1995 :275-283.
34. Eonamcne A, Grundy 5. Ettect of dietarv Stearic acid an plasma cholea-terai and ilpopratein levela. *N Engi J Med*, 1988 :318:1244-1248.
35. Jackaon RL, Kaahyap ML, Earnhart RL, Alien C, Hogg E, Giueck CJ. influence af palyunsaturated and saturated fata on plasma lipida and lipopra-tema in man. *Am J Clin Nutr*, 1984 ; 39 : 589-597.
36. Katan ME. Fish and heart disease. *N Engi J Med*, 1995 : 332 :1024-1025.
37. Monnier L, Perrin M, Colette C, Deacomps E. Relationa acidea gras Sii-mentairea et hémaataae. *Rev Nutr*, 1995 : 8 : 70-74.
38. Altomare E, Vendemiale G, Chicco D, Procacci V, Cireili F. increased lipid peraxidation in Tvpe 2 pOariy controiiid diabetic p5tients. *Diab Metab*, 1992:18:264-271.
39. Reaven PD, Grasse EJ, Tribbie DL. Efects al iinaleate-enriched and oleate-enriched dieta in combinatian with tocapheroi an the su5ceptibility of LDL Snd LDL subfrsctions fo oxidative modlficatian in humana. *Arterioscier Thramb*, 1994:14:557-566.
40. Ciiptom PM. Antioxidant vitamina and coronary heart disease risk. *Current Op Lip*, 1995 : 6 : 20-24.