



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



LES FACTEURS DE RISQUES NUTRITIONNELS DU DIABETE

DE TYPE 2:

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Dr Rchachi Meryem

Pour l'obtention du diplôme national de spécialité :

ENDOCRINOLOGIE DIABETOLOGIE ET MALADIES METABOLIQUES

Sous la direction de :

Professeur EL OUAHABI HANAN

Juillet 2017

Liste des tableaux et figures :

Tableau 1: Pourcentage des facteurs de risques cardiovasculaires dans les deux groupes A et B

Tableau 2 : La consommation des œufs par semaine dans le groupe A et B

Figure 1 : répartition des patients (Groupe A et B) en fonction de la tranche d'âge.

Figure 2: Répartition des patients selon le sexe dans le groupe A

Figure 3 : La répartition des groupes selon le niveau scolaire

Figure 4: Répartition des patients selon le sexe dans le groupe B

Figure 5: La prévalence des patients qui ont développé un diabète de type 2 dans le Groupe B

Figure 6 : La répartition des apports en glucides selon les groupes

Figure 7: La consommation journalière des sucres surajoutés dans les 3 groupes.

Figure 8 : la nature du pain consommé dans le groupe B.

Figure 9 : la consommation journalière d'huile d'olive dans le groupe A et B

Figure 10 : Le mode de cuisson chez les patients qui ont développés le diabète dans le groupe B

Figure 11 : La consommation des produits laitiers chez les patients qui ont développés le diabète dans le groupe B.

Figure 12 : La consommation journalière des légumes dans les différents groupes

Figure 13 : Les différentes erreurs commises par les patients qui ont développés le diabète dans le groupe B

PLAN

INTRODUCTION	5
I. Identification des nutriments	8
A. Macronutriments	8
1. Les glucides (hydrates de carbone).....	8
2. Les lipides	8
3. Les protéines	9
B. Micronutriments	10
1. Eléments minéraux	10
2. Vitamines	10
C. Fibres alimentaires	11
1. Fibres alimentaires solubles	11
2. Fibres alimentaires insolubles	11
II. Classification des groupes alimentaires	12
A. Viandes, poissons, œufs	12
1. LESVIANDES	12
2. Les charcuterie	15
3. LES POISSONS	15
4. LES OEUFS	17
III. PRODUITS LAITIERS	19
A. LE LAIT	19
B. Produits laitiers	19
1. Le lait :	20
2. LES FROMAGES	23
IV. Les matières grasses	26
A. LESMATIÈRESGRASSES D'ORIGINEANIMALE	25
B. LES HUILES ET MARGARINES	27
V. Légumes et fruits	30
A. Légumes	31
B. FRUITS	31
VI. Céréales et dérivés- légumineuses	34
A. CÉRÉALESETDÉRIVÉS	34

B. LÉGUMINEUSES.....	35
VII. Sucres et produits sucrés	36
VIII. Boissons	38
IX. Apports nutritionnels conseillés (ANC).....	42
A. BESOINS ÉNERGÉTIQUES	42
MATÉRIELS ET MÉTHODES.....	44
I. Type d'étude	45
II. Modalités du recueil des données	46
III. Analyse statistique	46
RÉSULTATS.....	47
I. Description de la population	48
II. Les habitudes alimentaires	52
A. Apports en glucides	52
B. Apports en graisses	53
C. Apports en viandes, produits laitiers	54
D. Apports en fibres	56
E. Le mode de vie	57
DISCUSSION	59
I. Apports en glucides et diabète de type 2.....	61
II. Apports en lipides et diabète de type 2	62
III. Viandes, produits laitiers et diabète de type 2	63
IV. Apports en fibres et diabète de type 2.....	65
V. Le mode de vie	65
CONCLUSION	68
RESUME.....	70
BIBLIOGRAPHIE.....	74

INTRODUCTION

Le diabète de type 2 est l'affection métabolique la plus répandue dans le monde. Sa prévalence s'accroît de manière exponentielle et, selon les prévisions de l'OMS, plus de 300 millions d'individus seront diabétiques en 2025.

Le risque de diabète de type 2 dépend de facteurs dits non modifiables, tels que l'âge, l'origine géographique, la prédisposition génétique, ainsi que de facteurs modifiables qui sont l'hyper alimentation et la sédentarité. La nutrition constitue l'une des principales approches pour éviter ou diminuer le risque de diabète de type 2.

Les sujets à risque de développer un diabète de type 2 peuvent être précocement et assez aisément repérés sur la base de critères anamnestiques, cliniques et biologiques. Ces personnes doivent faire l'objet d'une intervention ciblée, hygiéno-diététique et éventuellement pharmacologique, capable de retarder ou de prévenir l'apparition de la maladie. Par ailleurs, elles doivent être régulièrement surveillées pour suivre l'évolution de leur glycémie à jeun ou, éventuellement, après une charge orale de glucose. de façon à détecter précocement l'apparition d'un diabète de type 2.

L'Organisation Mondiale de la Santé a fait de la prévention du diabète de type 2 un de ses objectifs prioritaires (1). Différents essais d'intervention ont montré récemment, qu'il est possible de prévenir l'apparition de la maladie chez les patients à risque (2, 3). C'est le cas grâce à des mesures hygiéno-diététiques, comme dans la "FinnishDiabetesPreventionStudy" (2) ou dans le "Diabetes Prevention Program" aux Etats- Unis (3, 4). Ces deux études ont rapporté une réduction du risque relatif (RRR) de 58 % de développer un diabète chez les sujets qui bénéficiaient d'un régime approprié et d'un programme d'exercice physique régulier. Il est donc important de repérer les sujets à risque de progresser vers un diabète de type 2 de façon à leur prodiguer les conseils hygiéno-diététiques nécessaires pour retarder, voire d'empêcher, le développement de la maladie (5, 6, 7).

Afin de détailler les différents aspects diététiques associés ou non au risque de diabète de type 2 ; nous avons réalisé une étude prospective descriptive comparative basée sur un interrogatoire mené grâce à un questionnaire standardisé chez 200 patients divisés en deux groupes (Groupe A : 100 patients diabétiques et Groupe B : 100 patients présentant une intolérance aux hydrates de carbonés).

I. Identification des nutriments :

A. Macronutriments[1,2, 3]

1. Les glucides (hydrates de carbone):

- Principaux carburants de notre corps
- Indispensables au bon fonctionnement de l'organisme.
- Source d'énergie pour l'organisme: **1 g de glucides = 4 Kcal.**
- Les glucides sont classés en fonction de leur degré de polymérisation en :
 - Sucres simples : les monosaccharides (glucose, fructose ...), les disaccharides (saccharose, lactose...).
 - Sucres complexes : les polysaccharides (amidon, glycogène).

2. Les lipides :

- Les lipides ou graisses : nutriments à base d'acides gras (AG) qui proviennent soit de l'alimentation, soit d'une synthèse endogène.
- Ils sont classés en :
 - lipides animales (beurre, crème, graisse de viande...)
 - lipides végétales (huile de tournesol ; de maïs ...)
- Classification des AG:

a. Biochimique:

- Les acides gras saturés (AGS) : aucune double liaison ;
- Les acides gras mono-insaturés (AGMI) : une seule double liaison ;
- Les acides gras polyinsaturés (AGPI) : plusieurs doubles liaisons.

b. Physiologique:

- Les acides gras essentiels représentent :
 - Les AG Indispensables : ne sont pas fabriqués par le corps humain (AG polyinsaturés et oméga 3)
 - Les AG conditionnellement indispensables : qui peuvent être fabriqués à partir de leur précurseur s'il est apporté par l'alimentation (AG polyinsaturés oméga 3 et 6)

- Les acides gras non essentiels ou non indispensables : acide oléique (AG mono-insaturés) et AG saturés.

Rôle:

- Assurer un apport calorique important: 1 g de lipides = 9 Kcal.
- Stockage de l'énergie (triglycérides présents dans les tissus adipeux);
- Un rôle structural (phospholipides) => composition des membranes cellulaires.
- Rôle de précurseur des hormones stéroïdiennes (cholestérol)

3. Les protéines :

- Les protéines sont constituées d'acides aminés.
- Vingt acides aminés sont utilisés par l'organisme (dits « protéogènes »):
 - ❖ 11 peuvent être fabriqués par le corps humain.
 - ❖ 9 autres sont dits indispensables : apportés par l'alimentation.
- Sont d'origine :
 - Animale à haute valeur biologique (contiennent en proportion adéquate toutes les AA indispensables)
 - Végétale à faible valeur biologique

Rôle:

- Structural : renouvellement des tissus musculaires, des phanères, de la matrice osseuse, de la peau, etc.
- Participent au processus physiologiques sous la forme : d'enzymes digestives, d'hémoglobine, d'hormones, de récepteurs ou d'immunoglobulines (anticorps).
- Unique source d'azote de l'organisme.
- Source d'énergie: 1 g de Protéines = 4 Kcal.

B. Micronutriments[1,3] :

1. Éléments minéraux :

- Représentent environ 4% du poids corporel
- Substances indispensables au bon fonctionnement de l'organisme.
- Interviennent dans : minéralisation, contrôle de l'équilibre en eau, systèmes enzymatiques et hormonaux, systèmes musculaire, nerveux et immunitaire.
- Apportées par l'alimentation.
- Solubles dans l'eau
- Ils ne fournissent pas de l'énergie.
- Sont classés en :
 - Macroéléments : Na⁺, Cl⁻, K⁺, Ca⁺⁺, Mg...
 - Oligoéléments : Fer, Zn, Cuivre...

2. Vitamines :

- Substances sans valeur énergétique.
- Nécessaires à des processus physiologiques (croissance, développement du squelette, transformation et utilisation des macronutriments, vision, coagulation du sang, systèmes musculaire, nerveux, immunitaire, fabrication d'ADN, ...).
- Apportées par l'alimentation (sauf vitamines K et D).
- Sont classées en :
 - Vitamines hydrosolubles : peuvent se dissoudre dans l'eau (C + Gp B)
 - Vitamines liposolubles : peuvent se dissoudre dans les graisses (A, D, E, K)

C. Fibres alimentaires[4,5]:

- Constituants de l'alimentation non hydrolysés par les enzymes du tube digestif.
- Ne fournissent pas d'énergie.
- Sont classés en fibres solubles et insolubles.

Rôle:

1. Fibres alimentaires solubles:

- Prévenir la constipation.
- Diminuer l'absorption du cholestérol et des graisses alimentaires.
- Ralentir la digestion des glucides.
- Prolonger la sensation de satiété.
- Favoriser l'équilibre de la flore intestinale.

2. Fibres alimentaires insolubles:

- Accélérer le transit.
- Faciliter la réduction de la quantité des prises alimentaires (pouvoir hydrophile).

II. Classification des groupes alimentaires

A. Viandes, poissons, œufs[6, 7,8]:

➤ Apports nutritionnels caractérisant les aliments de ce groupe:

- Protéines
- Minéraux: fer (viande, jaune d'œuf), iode (poisson)
- Vitamines: groupe B; A (foie et jaune d'œuf)
- Pas de calcium et pratiquement pas de vitamine C
- Apports potentiels en lipides
- Apport en cholestérol

1. LES VIANDES

Les viandes renferment en moyenne 20 % de protéines. Ces protéines sont composées essentiellement de myosine, myoalbumine et de collagène. Il s'agit, pour la myosine et la myoalbumine, de protéines d'excellente qualité comportant tous les acides aminés indispensables ce qui confère aux viandes un très bon coefficient d'efficacité protidique. Les morceaux de 2^e et 3^e catégorie sont plus riches en tissus conjonctifs (élastine et collagène surtout). Le collagène, pauvre en tryptophane et en acides aminés soufrés, diminue la valeur biologique des viandes qui en sont riches. Il en est de même pour l'élastine dont l'équilibre en acides aminés indispensables est médiocre. Les viandes apportent d'autre part une petite quantité de substances azotées non protéiques (purines entre autres).

➤ Apport en lipides

La teneur en matières grasses des viandes varie selon l'espèce, l'état d'engraissement de l'animal et le morceau considéré. Elles se trouvent à la surface de la carcasse (graisses de couverture), au tour des muscles ou à l'intérieur du muscle (marbré, persillé).

Il est possible de diminuer le taux de lipides des viandes en éliminant les graisses visibles.

Compte tenu de ces considérations une viande peut contenir 2 à 30 % de graisses (**tableau1**).

Les viandes les plus maigres (<10 %) sont le lapin, le cheval, le veau, le poulet et la dinde (sans peau). Parmi les viandes les plus grasses (10 à 30 %) on trouve certains morceaux de bœuf et de porc ainsi que l'agneau, l'oie et le canard. Ces différences restent relatives car il est toujours possible de choisir des morceaux très maigres (filet de porc, filet de canard sans la peau...). Les abats (foie, cœur, rognons) ainsi que le gibier sont des viandes maigres (~5%).

Les lipides des viandes sont constitués principalement d'acides gras saturés et mono insaturés. Leur composition varie cependant en fonction du type de viande considéré. Les volailles représentent globalement une bonne source d'acides gras mono et polyinsaturés (**tableau1**). Toutes les viandes, mêmes maigres sont sources de cholestérol, en particulier les abats (**tableau2**).

Tableau 1 : Composition lipidique de quelques aliments du groupe des viandes, poissons, oeufs

Aliment	Lipides Totaux (g/100 g)	Acides gras (% des AG totaux)		
		Saturés	Monoinsaturés	Polyinsaturés
Agneau*	15	53	41,9	5,1
Bœuf*	8,5	45,7	50	4,3
Porc*	12	41,2	48,9	9,9
Cheval	4,6	39,5	34,9	25,6
Œuf	10,5	36	48,8	15,1
Oie	17,5	43,7	41,3	15
Poulet	4	35,1	48,6	16,2
Dinde	2,9	36,7	35,5	27,8
Thon au naturel	1,6	37,8	28,	34,1
Sardine	9	34,2	31,6	34,2
Saumon	10,1	21,1	40	38,9
Hareng	14,6	23,1	32,1	44,8

Tableau 2 : Teneur en cholestérol des viandes, poissons et oeufs

Aliments	Cholestérol (mg/100 g)
Cervelles	2 000 à 2 200
Rognons	365 à 380
Foie	265 à 555
Cœur	150 à 170
Langue	110 à 140
Jaune d'œuf	1 480
1 jaune d'œuf (20 g)	300
Charcuteries	100 à 380
Viandes en général	65 à 80
Viandes de porc	100
Crustacés (crevettes, homard)	140 à 182
Œuf de "lump", caviar	300
Coquillages (moules, coquille St Jacques)	50 à 70
Poissons (moyenne)	50 à 70

• **Apport en glucides**

Il est négligeable car il n'y a pratiquement plus de glycogène dans la viande au stade de sa commercialisation.

• **Apport en minéraux**

Les viandes sont riches en phosphore être présentent la meilleure source alimentaire de fer héminique. Il s'agit de fer ferreux (++) , mieux absorbé que le

fer ferrique (+++) des végétaux. Cette catégorie d'aliments est pauvre en calcium et présente un très mauvais rapport Calcium/Phosphore. Les abats, en particulier le foie, sont très riches en fer et en phosphore.

- **Apport en vitamines**

Les viandes sont dépourvues de vitamines liposolubles. Elles sont riches en vitamines du groupe B. Les abats (principalement le foie) en sont les plus riches être présentent en outre un apport important de vitamines A et D.

2. Les charcuterie

A l'origine, la charcuterie est une méthode de conservation de la viande. Toute charcuterie fait l'objet d'une salaison avec un mélange de sel et de nitrate de potassium, ou de sel et de nitrite de sodium. Les charcuteries contiennent 10 à 20% de protéines. Les jambons cuits ou secs en sont les plus riches.

Cette catégorie d'aliments se caractérise surtout par sa richesse en lipides: 20 à 35 % pour les saucisses, saucissons cuits, pâté de foie et 35 à 40 % pour les rillettes, saucissons secs et Salamis. Seuls les jambons débarrassés de leurs graisses contiennent moins de 10 % de lipides. La composition de ces lipides se rapproche de celle des graisses animales. La teneur en cholestérol des charcuteries est variable : 100 mg/100 g dans les saucissons et saucisses, 150 à 260 mg/100 g dans les pâtés de foie et 60 à 70 mg/100 g dans le

1. LES POISSONS

- **Apports en protéines**

Le poisson représente un apport en protéines d'aussi bonne qualité que la viande. Il contient en outre une quantité plus importante de substances azotées non protéiques (ammoniacque, urée...) qui lui donnent une odeur caractéristique. Le poisson contient en moyenne 20 % de protéines. Les huîtres et les moules 7 à 10 %.

- **Apports en lipides**

Les poissons sont pour leur immense majorité moins gras que les viandes. Il est souhaitable d'encourager leur consommation à la place de la viande ou de la charcuterie. La teneur en lipides des poissons est variable (0,5 % à 15 %). On les classe généralement en 3 groupes, poissons maigres (0,5 % à 5 %) : merlan, sole, dorade, morue (ou cabillaud), truite, colin... ainsi que mollusques et crustacés, poissons demi-gras (5 % à 10 %) : maquereau, sardine, saumon, thon..., poissons gras (> 10 %) les moins nombreux : anguille, hareng... Cependant la composition lipidique des poissons varie beaucoup selon l'espèce considérée et la saison de la pêche. Par exemple celle du thon blanc est de 0,7 %–18,2 % .

Les lipides des poissons sont composés d'une proportion non négligeable d'acides gras mono insaturés et polyinsaturés (tableau I) en particulier de la série n-3 (l'acide Eicosapentaénoïque ou EPA : C20:5 et l'acide docosa-hexaénoïque ou DHA : C22:6).

La teneur en cholestérol du poisson est de 50 mg à 70 mg pour 100 g. Les crustacés ont une teneur assez élevée, en revanche les coquillages (huîtres, moules, palourdes...) contiennent des quantités relativement importantes de stérols mais le cholestérol ne représente en fait qu'un tiers de ces stérols (tableau II).

- **Apports en glucides**

Les coquillages contiennent un peu de glycogène.

- **Apports en minéraux**

Comme les viandes, le poisson apporte peu de calcium. Il représente une source importante de phosphore et pour les poissons de mer d'iode. Il est d'autre part moins riche en fer que la viande. Les coquillages et crustacés ont la particularité d'être plus riches en divers minéraux (calcium, zinc, fer, sodium...). Poissons et crustacés sont riches en sélénium.

- **Apports en vitamines**

Les poissons sont une bonne source de vitamines du groupe B (en particulier B12) et de vitamine E. Les vitamines A et D sont également abondantes dans les poissons gras et surtout dans le foie de poisson.

2. LES OEUFS

- **Apports en protéines**

Les protéines de l'œuf (l'ovalbumine dans le blanc et ovovi-telline dans le jaune) ont une excellente valeur biologique. Leur composition en acides aminés, parfaitement équilibrée, en fait la protéine de référence pour le calcul du coefficient

d'efficacité protidique des autres aliments sources de protides. La teneur protéique de l'œuf entier est de 14 % ce qui représente un apport de 8 g pour un œuf de 55 g.

- **Apports en lipides**

Les lipides représentent 12 % de l'œuf entier. Ils sont contenus uniquement dans le jaune (33,5 g pour 100 g de jaune d'œuf soit environ 7 g de graisses dans 1 jaune) et comportent une forte proportion de phospholipides. Le jaune d'œuf est d'autre part une source importante de cholestérol (1 500 mg environ pour 100 g soit 300 mg pour 1 jaune).

- **Apports en minéraux**

Le jaune d'œuf est riche en phosphore et en fer. Comme la viande et le poisson il représente un faible apport de calcium associé à un rapport Ca/P très défavorable à son absorption.

- **Apports en vitamines**

L'œuf est une bonne source de vitamines du groupe B et pour le jaune de vitamines A et D. Il n'y a pas de relation entre la couleur plus ou moins intense du jaune et sa teneur en vitamines.

III. PRODUITS LAITIERS

Apports nutritionnels caractérisant les aliments de ce groupe :

- Protéines
- Calcium
- Vitamines : B2 – A et D dans les produits non écrémés
- Pas de fer ni de vitamine C
- Apports potentiels en lipides
- Apport de cholestérol

A. LE LAIT

- **Apport en protéines**

Un litre de lait de vache, qu'il soit entier ou écrémé apporte 35 g de protéines. Il s'agit principalement de caséine, de lactalbumine et de lactoglobuline. Tous les acides aminés indispensables sont présents. Ces protéines sont très bien assimilées par l'organisme (CUD = 95 à 98).

- **Apports en lipides**

La teneur en lipides du lait de consommation courante est standardisée à un taux minimum de 36 g par litre de lait entier. Cette teneur en lipides confère au lait entier une valeur énergétique importante (700 Kcal soit 2 930 KJ pour 1 litre). Les laits demi-écrémé et écrémé apportent respectivement 15 à 18 g et 1 g de lipides par litre.

Les triglycérides du lait comportent essentiellement des acides gras saturés (60 à 65 %) et mono insaturés (32 %). Le lait est pauvre en acides gras essentiels (environ 3 %) et comporte 11 à 15 % d'acides gras à chaîne courte ou moyenne (C4 à C12).

Le lait contient également du cholestérol (lait entier : 140 mg/litre, lait 1/2 écrémé : 90mg/litre).

- **Apports en glucides**

Le lactose, glucide essentiel du lait, favorise l'absorption du calcium contenu dans cet aliment. Un litre de lait, qu'il soit entier ou écrémé apporte 50 g de lactose. Celui-ci peut provoquer des troubles digestifs chez les sujets ayant perdu l'habitude de consommer du lait (production de lactase très faible). Il est alors conseillé de remplacer le lait par du yaourt ou des fromages.

- **Apport en minéraux et oligo-éléments**

Le lait est une source importante de calcium : 1 200 mg par litre (les besoins journaliers de l'adulte sont de 900 mg). Le calcium du lait est mieux absorbé que celui de toute autre source grâce à la présence d'éléments favorables (protéines, graisses et un peu d'acide lactique). Il est mieux utilisé par l'organisme car le lait apporte en même temps du phosphore (rapport Ca/P = 1,4) et de la vitamine D. Le lait apporte en outre du chlorure de sodium, du chlorure de potassium et de faibles quantités de soufre, magnésium et cuivre. Il ne contient pas de fer.

- **Apport en vitamines**

Le lait entier est une source appréciable de vitamine A. La teneur en vitamine D est variable (plus élevée dans le lait d'été que dans le lait d'hiver). Presque toutes les vitamines du groupe B sont présentes, en particulier la vitamine B12. Les vitamines liposolubles (A et D) sont absentes dans le lait écrémé.

B. Produits laitiers[9,10,11]:

Apports nutritionnels caractérisant les aliments de ce groupe:

- Protéines
- Calcium
- Vitamines : B2, A et D dans les produits écrémés.
- Pas de fer ni de Vitamine C
- Apports potentiels en lipides
- Apport de cholestérol

1. Le lait :

- **Apport en protéines**

Un litre de lait de vache, qu'il soit entier ou écrémé apporte 35 g de protéines. Il s'agit principalement de caséine, de lactalbumine et de lactoglobuline. Tous les acides aminés indispensables sont présents. Ces protéines sont très bien assimilées par l'organisme (CUD = 95 à 98).

- **Apports en lipides**

La teneur en lipides du lait de consommation courante est standardisée à un taux minimum de 36 g par litre de lait entier. Cette teneur en lipides confère au lait entier une valeur énergétique importante (700 Kcal soit 2 930 KJ pour 1 litre). Les laits demi-écrémé et écrémé apportent respectivement 15 à 18 g et 1 g de lipides par litre.

Les triglycérides du lait comportent essentiellement des acides gras saturés (60 à 65 %) et mono insaturés (32 %). Le lait est pauvre en acides gras essentiels (environ 3 %) et comporte 11 à 15 % d'acides gras à chaîne courte ou moyenne (C4 à C12).

Le lait contient également du cholestérol (lait entier : 140 mg/litre, lait 1/2 écrémé : 90 mg/litre).

- **Apports en glucides**

Le lactose, glucide essentiel du lait, favorise l'absorption du calcium contenu dans cet aliment. Un litre de lait, qu'il soit entier ou écrémé apporte 50 g de lactose. Celui-ci peut provoquer des troubles digestifs chez les sujets ayant perdu l'habitude de consommer du lait (production de lactase très faible). Il est alors conseillé de remplacer le lait par du yaourt ou des fromages.

- **Apport en minéraux et oligo-éléments**

Le lait est une source importante de calcium : 1 200 mg par litre (les besoins journaliers de l'adulte sont de 900 mg). Le calcium du lait est mieux absorbé que celui de toute autre source grâce à la présence d'éléments favorables (protéines,

graisses et un peu d'acide lactique). Il est mieux utilisé par l'organisme car le lait apporte en même temps du phosphore (rapport Ca/P = 1,4) et de la vitamine D. Le lait apporte en outre du chlorure de sodium, du chlorure de potassium et de faibles quantités de soufre, magnésium et cuivre. Il ne contient pas de fer.

- **Apport en vitamines**

Le lait entier est une source appréciable de vitamine A. La teneur en vitamine D est variable (plus élevée dans le lait d'été que dans le lait d'hiver). Presque toutes les vitamines du groupe B sont présentes, en particulier la vitamine B12. Les vitamines liposolubles (A et D) sont absentes dans le lait écrémé.

Tableau3 : Apports nutritionnels moyens des différents laits/100g

	Kcal	KJ	P (g)	L (g)	G (g)	Ca (mg)
Lait entier	63	263	3,2	3,5	4,6	120
Lait 1/2 écrémé	46	195	3,2	1,6	4,6	114
Lait écrémé	34	142	3,3	0,2	4,6	112
Lait en poudre écrémé*	351	1467	35,5	0,8	50	1300
Lait concentré entier non sucré	130	544	6,4	7,5	9,2	255
Lait concentré sucré	325	1358	8,4	9,1	55,8	280

Tableau 4 : Apports en minéraux et en acide folique des laits de consommation courante et de quelques laits enrichis/100g.

	Fe (mg)	Zn (mg)	Mg (mg)	Acide folique (µg)
Lait entier stérilisé UHT	0,05	0,4	10	3,00
Lait 1/2 écrémé stérilisé UHT	0,05	0,4	10	2,90
Lait « Croissance » de Candia*	1,3	0,8	9,3	3
Lait « Grand Vivre » Candia	0,8	0,7	16	11,9
Lait « Future Maman » Candia	1,6	1	17	130
Lait « Pour Maman » Gervais	1	-	24	25

2. LES FROMAGES

Définition et classification

La fabrication d'un fromage comporte 3 étapes :

La coagulation du lait par acidification lactique et/ou ajout de présure qui aboutit à la formation d'un gel de caséine. Ce gel est égoutté et on obtient le caillé. Celui-ci subit une maturation provoquée par les enzymes produites par des micro-organismes spécifiques à chaque type de fromage.

Il est habituel de classer les fromages selon leur mode de fabrication :

- Fromages frais (fromages blancs, suisses, demi-sel...) : ces fromages ne subissent pas d'affinage. Ils sont riches en eau (70 % à 80 %).
- Fromages à pâte molle à croûte moisie (Camembert, Carré de l'Est, Brie, Neufchâtel...).
- Fromages à pâte molle à croûte lavée (Livarot, Munster, Maroilles...) : le lavage de la surface des fromages à l'eau salée favorise l'implantation d'une flore bactérienne rouge orangée qui confère à ces fromages leur saveur et leur odeur prononcée.
- Fromages persillés (moisissures intérieures) (Roquefort, Bleus d'Auvergne, de Bresse...). Le roquefort est fabriqué exclusivement avec du lait de brebis, tous les autres à partir de lait de vache.
- Fromage à pâte pressée non cuite (Port-Salut, Cantal, Edam, Saint-Nectaire...) : l'égouttage du caillé est effectué par pressage.
- Fromages à pâte pressée cuite (emmental, comté, beaufort, gruyère...) : le caillé subit une cuisson avant d'être pressé.
- Fromages fondus: ils sont constitués par des fromages divers broyés et fondus.

Composition

On retrouve dans les fromages l'essentiel des composants du lait (Tableau 5).

Tableau 5 : Apports nutritionnels moyens des principaux produits laitiers et des différentes classes de fromages/100g

	kcal	kJ	P (g)	L (g)	G (g)	Ca (mg)
Yaourt nature	50	213	4,3	1,2	5	173
Fromage blanc à 40 % MG	120	498	7,7	8	3,4	111
Fromage blanc à 20 % MG	80	335	8,5	3,4	3,6	117
Fromage à pâte molle :						
Camembert 45 % MG	284	1178	21,2	22	0,2	400
Munster	333	1380	19	28,5	0	430
Fromages persillés :						
Roquefort	370	1532	18,7	32,8	0	600
Fromages à pâte pressée :						
Saint-Paulin	298	1236	23,3	22,7	0	780
Emmental	378	1572	29,4	28,8	0,2	1185
Fromage fondu	292	1213	16,8	22,7	2,8	492

- **Apports en protéines**

La totalité des lipides du lait est conservée dans les fromages. La teneur en lipides d'un fromage dépend de sa richesse en eau. Les teneurs en matières grasses indiquées à la vente sont toujours exprimées en pour cent de matière sèche. Un camembert à 45 % de matières grasses en contient en fait 22 grammes pour 100 g de fromage prêt à consommer. Un fromage blanc à 40 % de matières grasses contient en réalité 8 g de graisses pour 100 g. Les fromages les plus riches en matières grasses sont les fromages à pâte cuite type gruyère (32 g de matières grasses pour 100 g). Les lipides des fromages sont composés majoritairement d'acides gras saturés (60 à 65 %) et mono insaturés (30 % environ). Les fromages affinés contiennent en moyenne 90 à 100 mg de cholestérol pour 100 g.

- **Apport en glucides**

Le lactose est presque totalement éliminé lors de l'égouttage. La quantité restante est transformée en acide lactique lors de l'affinage.

- **Apport en minéraux**

L'apport en calcium et en phosphore dépend du mode de fabrication des fromages.

L'emmental (pâte pressée cuite) apporte environ 1 000 à 1 200 mg de calcium pour 100 g. Un fromage type pâte molle en contient 200 à 400 mg pour 100 g et les fromages frais 100 mg pour 100 g. Les fromages sont plus ou moins riches en chlorure de sodium. Leur teneur dépend de la quantité de sel ajoutée lors de leur fabrication.

- **Apport en vitamines**

La teneur en vitamine A des fromages est proportionnelle à leur teneur en matières grasses.

Les fromages bleus sont de bonnes sources de vitamines du groupe B (les moisissures en réalisent la synthèse).

IV. Les matières grasses[12,13]:

Apports nutritionnels caractérisant les aliments de ce groupe:

- Acides gras essentiels (acide linoléique(C18:2 n-6),acide α -linoléique(C18:3 n-3))
- Vitamines liposolubles- D- A (rétinol) - E (alphatocophérol)
- Source d'énergie importante (9 kcal /g)
- Aucun élément minéral

A. LES MATIÈRES GRASSES D'ORIGINE ANIMALE

- La crème et le beurre

La crème comporte environ 30 à 35 % de lipides et le beurre 82 à 84 %. Les acides gras saturés représentent plus de 60 % des acides gras totaux(en particulier acide palmitique C16:0, acide myristique C14:0 et acide stéarique C18:0). Le beurre apporte également des acides gras saturés à chaîne courte ou moyenne (environ 13 %) (Tableau 6a et 6b).

Ces produits sont pauvres en acides gras polyinsaturés (2 %) et apportent du cholestérol (250 mg/100g de beurre). Ces matières grasses sont une excellente source de vitamine A (teneur variable selon la provenance du beurre) et contiennent un peu de vitamine D lorsqu'ils sont réalisés à partir du lait d'été. Ils n'apportent pas du tout de calcium.

Tableau 6a : Composition de quelques corps gras solides

Aliment (g/100g)	Lipides totaux	Acides gras (% des AG totaux)	
		saturés	Mono-insaturés polyinsaturés
Beurre	83	67,3	30,1
Crème	33,5	67,3	30,1
Saindoux	99	45,7	44,6
Graisse d'oie	99	28	59,8
végétaline	100	99,3	0,7
Margarine Tournesol	82,5	18	39,7
Margarines mais	82,5	17,5	42,1

Tableau 6b : Composition en acides gras de quelques lipides alimentaires d'après Grundy et Denke (% des acides gras totaux)

Acides gras	Beurre	Boeuf	Poulet	Mouton	Beurre de Cacao
4 à 10 chaîne Courte	9,2	0,1	0,2	0,2	
12 laurique	17,7	0,1	1,3	5,2	
14 myristique	26,2	3,3	23,2	23,6	
16 palmitique	1,9	25,5	41,6	2,5	0,1
18 stéarique	2,9	38,7		4	34,5

- Beurres allégés et spécialités laitières à tartiner

Ces produits sont tous fabriqués à partir de matières grasses d'origine laitière (beurre ou crème). Il en existe trois grandes catégories dont la teneur en lipides est respectivement de 60, 40 et 27 %. Les caractéristiques nutritionnelles

de ces produits, en dehors du fait qu'ils sont moins caloriques, sont semblables à celles du beurre. La plupart sont enrichis en vitamine A et parfois en vitamine.

Il existe aussi d'autres pâtes à tartiner à teneur en lipides réduite, qui associent des matières grasses laitières et des matières grasses végétales. Leurs caractéristiques nutritionnelles dépendent alors du type de matières grasses utilisées.

- **Autres matières grasses d'origine animale**

Il s'agit des matières grasses obtenues par fusion des tissus gras des animaux: saindoux, graisse d'oie ou de canard, suif de bœuf ou de cheval... Ces graisses contiennent toutes 90 à 100 % de lipides.

Le saindoux et le suif de bœuf sont composés d'acides gras saturés (45 %) principalement à chaîne longue (C16 et C18), d'acides gras mono-insaturés (42 % environ) et de peu d'acide linoléique (5 à 9 %). Ce sont des compositions moyennes. Les proportions relatives d'acides gras varient en fonction notamment de l'alimentation qu'a reçue l'animal. Les graisses de volaille (oie, canard) contiennent en moyenne moins d'acides gras saturés (environ 30 %) et nettement plus d'acides gras mono-insaturés (50 à 60 %) et polyinsaturés (11 à 15 %).

Toutes ces graisses apportent en outre 100 mg de cholestérol pour 100 g.

- **Les huiles concrètes (ou graisses végétales)**

Ces huiles sont caractérisées par une forte teneur en acides gras saturés. L'huile de palme comporte 50 % à 60 % d'acides gras saturés et 5 % à 10 % d'acides gras polyinsaturés. Elle est principalement employée par les industries alimentaires (margarineries, biscuiteries) et pour la réalisation des fritures en collectivités. L'huile de coprah comporte plus de 90 % d'acides gras saturés (dont 50 à 60 % à chaîne courte).

- **Les margarines**

La margarine est constituée par l'émulsion d'une phase aqueuse dans une phase grasse qui représente 82 % du produit final. Elle comprend, selon les cas, des huiles ou des graisses végétales et animales.

Le type d'huile ou de graisse entrant dans la composition d'une margarine est très variable et les caractéristiques nutritionnelles du produit final en dépendent. On distingue les margarines classiques vendues en emballage papier qui sont solides à température ambiante. Elles sont composées en partie de graisses animales (saindoux), de graisses de poisson ou de beurre associées à des huiles et comportent surtout des acides gras saturés et mono-insaturés. Elles contiennent en outre du cholestérol.

Les margarines d'origine exclusivement végétale sont composées d'un mélange d'huiles diverses hydrogénées en partie. Les margarines faites tournesol ou de maïs sont de plus en plus présentes sur le marché. Elles sont les caractéristiques nutritionnelles des huiles avec lesquelles elles sont fabriquées. Leur teneur en acides gras polyinsaturés cependant inférieure à celle des huiles du même nom du fait de l'hydrogénation qu'elle sont subie au cours de la fabrication.

Comme les spécialités laitières à tartiner, les margarines allégées sont une teneur en matières grasses totale de 60 %, 41 % ou 27 %. Elles sont réalisées à partir d'huiles riches en acide gras polyinsaturés partiellement hydrogénés et d'une fraction d'huile de palme. Elles sont en général enrichies en vitamine A et parfois en vitamine E.

Du fait de l'extrême diversité des beurres et margarines allégées, il n'est pas possible d'en donner une composition moyenne représentative. On trouve depuis peu une margarine allégée enrichie en stérols végétaux (Pro-Activ-Fruit d'Or). Cette margarine est fabriquée à partir d'huiles végétales non hydrogénées. On y a ajouté

des esters de stérols végétaux (13,8 % du produit) qui ont la propriété de réduire le cholestérol sanguin en inhibant son absorption intestinale.

B. LES HUILES ET MARGARINES

- **Les huiles**

Ce sont les huiles fluides ou concrètes préparées à partir de graine sous forme de fruits oléagineux.

Les huiles sont généralement liquides à une température ambiante. On appelle huiles concrètes ou graisses les matières grasses solides à température ambiante (huile de coprah...). Ces matières grasses ne contiennent pas de cholestérol et apportent toutes 100 % de lipides.

Les huiles se distinguent les unes des autres par leur composition en acides gras. L'huile d'olive est une source importante d'acides gras mono-insaturés (70 à 75 % des acides gras présents). Sa teneur en acides gras saturés et polyinsaturés est faible.

L'huile de colza présente aussi une forte teneur en acides gras mono-insaturés (60 à 65 % des acides gras totaux). Elle est un peu plus riche en acides gras essentiels (30 % des acides gras totaux) et se distingue surtout par la présence de 8 % d'acide linoléique. Les nouvelles variétés de colza ne contiennent pratiquement plus d'acide érucique. L'huile d'arachide comporte 30 à 35 % d'acides gras polyinsaturés dont moins de 1 % d'acide linoléique. C'est une bonne source d'acides gras mono-insaturés (45 à 50 %). Les acides gras saturés représentent environ 20 % des acides gras totaux.

Les huiles de maïs, soja, tournesol, pépin de raisin, et noix représentent les meilleures sources d'acides gras polyinsaturés (60 à 70 % des acides gras totaux). Les huiles de soja et de noix comportent entre 7 à 15 % d'acide linoléique. Ces huiles sont une source très importante de vitamine E.

V. Légumes et fruits[14, 15,16]:_

Apports nutritionnels caractérisant les aliments de ce groupe:

- Fibres
- Minéraux
- Vitamines: C, bêta-carotène, vitamines du groupe B
- Glucides
- Pas de lipides et apport de protéines négligeable

A. Légumes

Les légumes frais proviennent de toutes les parties de la plante: racines (carottes, navet...), tubercules (pommes de terre), tiges (céleri branche), feuille (épinard), fleur (chou-fleur), fruit(tomate, courgette).Ils se caractérisent par une teneur en eau très importante(90 % en moyenne),un apport en glucide modéré: 1 à 6 % pour les parties aériennes des plantes (salades, épinards, courgettes, tomates...) et 9 % environ pour les racines (carottes, céleri...). Les légumes représentent un apport important de potassium. On y trouve également du calcium (surtout dans les choux), du magnésium, du fer et du cuivre (légumes à feuilles type épinard), du soufre (choux, oignons, ail, poireaux, navets, radis) et de nombreuses autres matières minérales.

Les légumes sont riches en vitamines hydrosolubles: vitamine C (choux, légumes à feuilles, tomates), provitamine A ou bêta-carotène (partie colorée des plantes: légumes à feuilles vertes, carottes...) et vitamines du groupe B.

Les fibres des plantes se composent surtout de cellulose, d'hémicellulose et de matières pectiques.

La pomme de terre se distingue par un apport plus important en amidon (20 %) et une teneur en vitamine C assez faible surtout après quelques mois de

conservation. Elle doit être assimilée aux aliments sources d'amidons (pâtes alimentaires, riz) plutôt qu'à un légume frais.

B. FRUITS

- **Composition des fruits**

La composition des fruits est semblable à celle des légumes. Leur teneur en glucides est cependant plus élevée. Il s'agit le plus souvent de sucres (de fructose mais aussi de saccharose ou de glucose et plus rarement d'amidon (banane, châtaigne).L'apport en *sucres* est très variable. Il est peu important pour les agrumes, les groseilles, les fraises, les framboises, les mûres, le melon et la pastèque (5 à10 %). Les fruits les plus riches en sucres sont le raisin, la banane (18 à20 %).

Un fruit apporte généralement1 5 à 20 g de glucides (**tableau7**).

L'intérêt principal des fruits réside dans leur richesse en vitamines. Les plus riches en vitamine C sont les fruits acides (agrumes, groseilles, cassis, fraises...), les plus riches en carotène sont les fruits colorés (abricots, pêches, myrtilles, cassis...).Seuls, les agrumes contiennent du calcium.

Il y a peu d'oligo-éléments dans les fruits. Ils sont tous riche en potassium et pauvres en sodium.

Les fibres des fruits sont composées à part égale de cellulose, lignine, hémicellulose et matière spectiques. Certains fruits sont particulièrement riches en pectines (pomme, coing, groseille).

Tableau7 :Les équivalences pour15–20 g de glucides(60–80 kcal)

- 1 petite banane, soit 100 g
- 1 petite grappe de raisin, soit 100 g
- 1 poire ou pêche ou pomme ou orange moyenne, soit 150g
- ½ pamplemousse
- 5 prunes–quetsche ou Reine Claude, soit 150 g
- 1 coupelle de fraises, framboises, myrtilles ,soit 250 g
- • 200 g de melon

- **Fruits secs**

Les fruits séchés (raisins, pruneaux, bananes, pommes, poires) renferment en moyenne 73 % de glucides assimilables. Si la dessiccation est bien conduite (par des procédés industriels plutôt que grâce au soleil), ces fruits constituent une bonne source de vitamine A et C. Ils ont une teneur élevée en fibres.

Les fruits oléagineux (noix, noisettes, amandes, cacahuètes, noix de cajou) représentent un apport important de lipides (plus de 50 %) et de protéines (10 à 15 %). Les noix et les noisettes sont riches en acides gras *insaturés* (poly ou mono insaturés).

Les fruits oléagineux représentent par ailleurs une bonne source de minéraux (calcium, magnésium, fer) et de fibres. Il s'agit d'aliments très énergétiques.

VI. Céréales et dérivés– légumineuses[17,18]:

A. CÉRÉALES ET DÉRIVÉS

Les céréales les plus utilisées en France sont le blé, le riz et dans une moindre mesure le maïs, l'avoine, le seigle, les arrasinet le manioc (tapioca).

Apports nutritionnels caractérisant les aliments de ce groupe:

Glucides (amidon)

Protéine svégétales

Vitamines du groupeB

Pas de lipides

Fibres

Minéraux

Formes d'utilisation des céréales

Blé	Farines : pain, biscottes, pâtisseries Semoule : potages, entremets, cous-cous et pâtes alimentaires Céréales pour petit déjeuner
Riz	Riz blanc, riz brun, riz complet Farines : amidon de riz Céréales pour petit déjeuner
Maïs	Farine : (maïzena) Céréales pour petit déjeuner
Manioc	Tapioca
Avoine	Flocons
Seigle	Farine : pain
Sarrasin	Farine

Composition nutritionnelle

- **Apports en glucides**

Cette catégorie d'aliments est principalement source d'amidon : 74 % dans les farines, 72–73% dans les pâtes alimentaires et les biscottes, 55 % dans le pain et 80 % dans le riz. Les céréales et farines complètes s'apportent en plus des fibres. Le son de blé se compose principalement d'hémicellulose et de cellulose.

- **Apports en protéines**

Les farines apportent en moyenne 10 % de protéines, le pain 7 à 8 %, le riz et les pâtes alimentaires 10 %. Ces protéines sont pauvres en lysines. En leur associant des produits laitiers ou des œufs, riches en cet acide aminé, on augmente notablement leur valeur biologique.

- **Apport en minéraux**

Les céréales et leurs dérivés sont pauvres en calcium. Elles apportent beaucoup de phosphore, pour les $\frac{3}{4}$ sous forme d'acide phytique dans les produits à base de farines complètes. Ce type d'aliment apporte du fer et du magnésium malheureusement mal absorbés.

- **Apports en vitamines**

Il s'agit essentiellement de vitamines du groupe (B1, B2, PP). Les teneurs sont plus élevées dans les céréales et farines complètes.

Aliments à base de céréales

- **Le pain**

Le pain est composé de farine, eau, sel et levure. Il existe une grande variété de pains réalisés à partir de divers types de farines et de méthodes: pain complet, pain au son, pain de campagne, pain de seigle, pain aux céréales, pain demie. Le pain

blanc est moins riche en fibres, minéraux et en vitamines que le pain complet. Cependant l'apport d'acide phytique et de son peut être cause d'une moins bonne absorption de ces éléments nutritifs.

- **Les biscottes**

Elles contiennent en plus un peu de sucre et de matières grasses.

- **La viennoiserie et les biscuits**

Les croissants, brioches, pains au raisin et biscuits de toutes sortes représentent un apport supplémentaire en matières grasses, sucre et œuf (d'où une valeur énergétique élevée).

- **Le riz**

Le riz subit divers traitements avant d'être commercialisé sous forme de riz blanc. Le riz blanchi et poliperd60 à 75 % des vitamines d'origine. Le riz étuvé est cependant 2 à 3 fois plus riche en vitamines que le riz blanc ordinaire (au cours de l'étuvage les vitamines et certains minéraux diffusent à l'intérieur du grain).

B. LÉGUMINEUSES [19,20]:

Cette catégorie comprend les légumes secs (lentilles, haricots, pois, pois chiches...), le soja et l'arachide.

- **Les légumes secs**

Ces aliments sont riches en protéines, éléments minéraux (phosphore, fer) et vitamines du groupe B. Ils sont proches de ce fait des aliments du groupe « viande, poisson, œuf ». Les légumes secs apportent 24 % de protéines. Ces protéines sont *pauvres en méthionine*; leur valeur biologique est donc moins bonne que celle de la viande, du poisson, des œufs ou des produits laitiers. Il est intéressant d'associer des céréales aux légumes secs afin de les compléter mutuellement en leur acide aminé déficitaire. Cette association est indispensable dans une alimentation strictement végétalienne.

Les légumes secs sont riches en fibres (12 % à 25 % du poids sec), ce qui rend leur digestibilité parfois difficile. La consommation des légumes secs nécessite une cuisson plus longue préjudiciable à leur apport en vitamines.

Les minéraux des légumes secs sont mal absorbés (le taux d'absorption intestinale finale est d'environ 3 %). Cependant il faut rappeler que le fer non hémérique représente 85 % à 90 % du fer alimentaire et que son absorption augmente lorsqu'il existe un déficit du statut en fer de l'organisme.

- **Le soja et l'arachide**

Ces aliments sont comparables aux légumes secs du point de vue de leur teneur en protéines, vitamines et minéraux. Ils apportent en plus des lipides (respectivement 18 % et 45 %). L'industrie extrait les protéines du soja et fabrique des produits « texturés » rappelant la viande. Ces produits sont ajoutés aux viandes hachées.

VII. Sucres et produits sucrés[17,20]

Apports nutritionnels caractérisant les aliments de ce groupe:

- Glucides essentiellement (saccharose, glucose ou fructose)
- Aucun autre élément nutritif sauf dans le chocolat

La dénomination de sucre est réservée aux mono et disaccharides à l'exclusion des polyols, d'après la réglementation nationale et communautaire relative à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires.

- **Le sucre**

Sucre de canne ou de betterave ne sont pas différents sur le plan de leur composition. De même cassonade et sucre roux ne présentent pas de caractéristiques nutritionnelles particulières.

Tous ces sucres sont composés de 100 % de saccharose rapidement assimilé par l'organisme. Il s'agit d'une source d'énergie rapidement utilisable, intéressante en cas d'efforts physiques importants.

- **Les confiseries**

Leur définition légale est la suivante: "Préparations alimentaires dans lesquelles le sucre constitue l'élément dominant à l'exclusion des confitures. En dehors du sucre les matières premières entrant dans leur composition sont nombreuses et variées. Par exemple: matières grasses végétales, amidon, gommes, gélatines, colorants, parfums naturels et synthétiques, amandes, noisettes... Les sucres utilisés sont le saccharose mais aussi le sucre inverti, le glucose, le miel.

- **Le miel**

Le miel est constitué pour 3 à 6 % de saccharose (35 % de glucose et 35 % de fructose), vitamines et minéraux sont présents à l'état de traces

- **Le chocolat**

Il est obtenu par le mélange de sucre et de pâte de cacao. La pâte de cacao représente, sauf pour le chocolat au lait, au moins 35 % du produit final dont 18% de beurre de cacao.

Le chocolat apporte en moyenne 50 à 65% des saccharoses, 20 à 30 % de lipides (beurre de cacao essentiellement), 6 % de protéines, des minéraux (phosphore, calcium, magnésium, et un peu de fer) et un peu de vitamines.

VIII. Boissons[16]:

La composition de l'eau est extrêmement variable. La législation impose pour les eaux potables un taux maximum de minéraux de 2g/l. Les minéraux qui peuvent être présents dans l'eau sont nombreux: calcium, magnésium, fer, sodium, potassium, fluor... Les eaux de boissons sont classées en 4 catégories:

Les eaux de distribution publique correspondant à la définition des eaux potables,

- les **eaux de table** sont des eaux de distribution vendues en bouteille,
- les **eaux de source** doivent avoir une origine déterminée et être commercialisée telles qu'elles sortent du sol sans avoir subi de traitement,
- les **eaux minérales** font l'objet d'une législation particulière et ont des propriétés "favorables à la santé".
- Selon leur degré de minéralisation, les eaux minérales sont réparties en:
 - eaux riches en sels minéraux ($RS > 1500 \text{mg/l}$) : Contrex, Hépar, St-Yorre, Vichy Célestins, Quézac...
 - eaux moyennement minéralisées ($50 \text{mg/l} < RS < 1500 \text{mg/l}$) : Vittel, San Pellegrino, Badoit...
 - eaux faiblement minéralisées ($RS < 500 \text{mg/l}$) : Valbert, Evian, Volvic, Perrier

Tableau 8 : Composition de quelques eaux minérales (mg/l)

	Ca ²⁺ Calcium	Mg ²⁺ Magnésium	Na ⁺ Sodium	K ⁺ Potassium	HCO ₃ ⁻ Bicarbonates	Cl ⁻ Chlorures	SO ₄ ²⁻ Sulfates
Eaux plates :							
Hépar	555	110	14	4	403	11	1 479
Contrex	486	84	9,1	3,2	403	8,6	1 187
Vittel	202	36	3,8	2	402	7,2	306
Evian	78	24	5	1	354	4,5	10
Valvert	37,6	2	1,9	0,2	204	4	18
Volvic	10	6	9,4	5,7	65,3	8,4	6,9

Eaux gazeuses :							
Saint-Yorre	90	11	1 708	132	4 268	322	174
Vichy Célestins	90	9	1 265	71	3 245	227	129
Quézac	252	100	255	52,2	1 761	36	157
Badoit	200	100	160	10	1 410	39	33
San Pellegrino	208	55,9	43,6	2,7	219,6	74,3	549,2
Perrier	147	3	9	1,1	390	22	33

- **Bois sans sucrés**

Il s'agit des limonades, sodas, sirops, coca cola, boissons aux fruits. Les boissons aux fruits composées d'eau, de sucre et de 12 % seulement d'extraits de fruits ne doivent pas être confondues avec les jus de fruits. Un litre de ces boissons apporte 90 à 120 g de sucres. Dans les boissons "light" le sucre est remplacé par un édulcorant de synthèse. Ce type de boissons n'apporte pas de sucre.

- **Le thé, le café**

Ces boissons sont très utilisées pour leurs qualités stimulantes (caféine, théine). Elles ne contiennent aucun élément nutritif assimilable.

- **Les jus de fruits**

Les jus de fruits contiennent les éléments nutritifs des fruits dont ils sont issus: minéraux, vitamines et sucres. La teneur en sucres d'un jus de fruit est variable : le jus de raisin contient environ 200 g de sucres par litre, le jus d'orange 90 à 100 g.

On appelle "jus de fruit" un produit composé exclusivement de fruits pressés. Les jus reconstitués à partir de concentré de jus de fruits et d'eau ont également droit à cette appellation. Les "nectars" qui sont des mélanges de jus de fruits (25 à 50 % du produit final), d'eau et de sucre ne sont pas des jus de fruits.

- **Boissons alcoolisées**

La densité de l'éthanol est de 0,8; une boisson titrant 10° d'éthanol (soit 10 volumes pour 100 volumes d'eau) contient 100 ml d'éthanol pur par litre soit **80g**. Les boissons faiblement alcoolisées sont le cidre (2 à 6°), la bière (4 à 8°), le vin (9 à 15°) et les vins "cuits" (15 à 25°). Les alcools "forts" ou "spiritueux" (liqueurs, eaux de vie, cognac, boissons anisées) contiennent 35 à 60° d'alcool. Les apports en éléments nutritifs de la bière ou du vin (minéraux et vitamines du groupe B) sont faibles.

L'alcool représente un apport énergétique de **7 kcal pour 1g** soit **5,6 Kcal** pour 1 ml d'alcool pur.

IX. Apports nutritionnels conseillés (ANC) : [18, 19,20]

Elle s'appuie sur la définition du besoin nutritionnel moyen, mesuré sur un groupe d'individus, auxquels ont ajoutés 2 écarts types représentant le plus souvent chacun 15% de la moyenne, marge de sécurité statistique pour prendre en compte la variabilité interindividuelle et permettre découvrir les besoins de la plus grande partie de la population, soit 97,5% des individus.

L'ANC est choisi sur une base de 130% du besoin moyen.

Les recommandations donnent des valeurs pour les principales catégories d'individus, définies en tenant compte de l'âge, du sexe, de l'activité physique.

Ces recommandations ne doivent pas être prises comme des normes à imposer individuellement. Ce sont plutôt des références pour atteindre un bon état de nutrition qui limiterait les carences, les déséquilibres ou les surcharges au sein d'une population donnée. La référence à la journée doit être nuancé et l'équilibre sur une période aussi courte n'est pas strictement nécessaire et peut être établi sur plusieurs jours voire plusieurs semaines.

A. BESOINS ÉNERGÉTIQUES

Diverses composantes du besoin énergétique:

Dépenses énergétiques = Métabolisme de base + thermorégulation
action dynamique spécifique travail musculaire

- métabolisme de base: ~40 kcal/m²/h (environ 1300-1600 kcal chez adulte):
 - il représente ~60% de la dépense énergétique journalière (DEJ): 45% pour le sujet très actif à 70% chez le sujet sédentaire.
 - il est corrélé à la masse maigre (MM) : masse biologiquement active (il diminue donc lors de la dénutrition, avec l'âge, et est plus faible chez la femme que chez l'homme)

- il augmente lors d'une hyperthermie (10% de plus par degré supplémentaire) et quand agression, activité physique, tabac, grossesse, hyperthyroïdie
- thermogénèse induite par l'alimentation (action dynamique spécifique ou thermogénèse postprandiale= absorption et assimilation des nutriments) : elle diffère selon le type de substrat alimentaire et correspond environ à 8–10% de la dépense énergétique quotidienne (5–10% de l'énergie ingérée pour les glucides; 0–2% pour les lipides et 20–30% pour les protides)
- thermorégulation: coût du maintien de l'homéothermie (37°C)
- exercice musculaire / activité physique: dépenses variables en fonction du type d'activité, du poids corporel, de la répétition et de la durée de l'exercice

Apports énergétiques conseillés:

Ce sont des valeurs repère pour des groupes de sujets et pas pour des individus. Il existe des tables pour déterminer les ANC à partir du métabolisme de base, correspondant à la dépense énergétique de repos (DER) obtenue à l'aide d'une équation basée sur le poids, la taille, l'âge et le sexe, et en multipliant celle-ci par le Niveau d'Activité Physique (NAP=1.4, 1.6, 1.8, ou 2.0 quand l'activité physique est respectivement faible, moyenne, forte, intense).

Ainsi la **dépense énergétique totale sur 24h (DET)=DER×NAP**. Mais, dans votre pratique clinique, il est peu utile de chercher à quantifier précisément l'apport énergétique d'un individu donné, et il est simplement nécessaire de situer ses besoins en fonction de la population à laquelle il appartient. La détermination précise du bilan énergétique par calorimétrie relève du spécialiste.

MATERIELS ET METHODES

I. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude prospective descriptive comparative étalée sur une durée de 3ans chez 200 patients divisés en deux groupes :

Groupe A : 100 patients diabétiques

Groupe B : 100 patients présentant une intolérance aux hydrates de carbones ayant bénéficié d'une prise en charge diététique) ayant consulté au service d'Endocrinologie, Diabétologie du centre hospitalier universitaire de Fès.

➤ **Les critères d'inclusion:**

- Les patients connus diabétiques type 2 ou nouvellement diagnostiqués avec ou sans complications dégénératives.
- Les patients présentant une intolérance aux hydrates de Carbones diagnostiqués sur une HGPO à 75g de glucose : Glycémie 2h après l'ingestion de glucose est comprise entre 1,4 et 2g/dl.
- Les patients présentant un diabète de type 2 :
 - deux glycémies à jeun supérieures à 1,26g/dl.
 - ou si la glycémie supérieur à 2g à n'importe quel moment de la journée.
 - une HGPO à 75g de glucose : (Glycémie à T120 est supérieure à 2g/dl)

➤ **Les critères d'exclusion:**

- Diabète type 1
- Diabète secondaire

II. Modalités du recueil des données :

Une fiche d'exploitation (annexe 1) a été utilisée, ou ont été recueillies les données suivantes :

- Les caractéristiques sociodémographiques: l'âge, le sexe, la situation matrimoniale, le niveau d'instruction, le niveau socio- économique.
- L'ancienneté du diabète, l'hérédité diabétique dans la famille,
- les facteurs de risque cardiovasculaires et les complications dégénératives du diabète
- les paramètres anthropométriques;
- Les paramètres biologiques: la glycémie à jeun et le taux d'hémoglobine glyquée(HbA1c);
- Les habitudes alimentaires : nous avons identifié quatre sources d'apport en glucides (féculents et céréales, fruits et légumes, produits sucrés- pâtisseries et boissons sucrées), un apport en lipides (compris la classe « snack »), un apport en protéines (viandes, œufs et produits laitiers).
- Le mode de vie notamment la consommation du tabac, alcool.
- l'activité physique :
 - Sujet sédentaire : mouvements réduits et dépense énergétique est proche celle du repos.
 - Sujet actif : mouvements corporels responsable d'une augmentation de la dépense d'énergie au-dessus de la dépense de repos

III. Analyse statistique :

- Les données ont été saisies sur Excel et analysées par la version 16 du logiciel SPSS.
- Les variables quantitatives ont été exprimées en moyennes, et les variables qualitatives en effectif et pourcentage.

RÉSULTATS

I. Description de la population:

- Dans le Groupe A :

- L'âge de nos patients variait entre 30 ans et 80 ans, avec une moyenne d'âge de 57,79+/-10,47 ans, avec une prédominance de la tranche d'âge des patients âgés entre 41 et 50 ans.(42% des cas).*Figure 1*

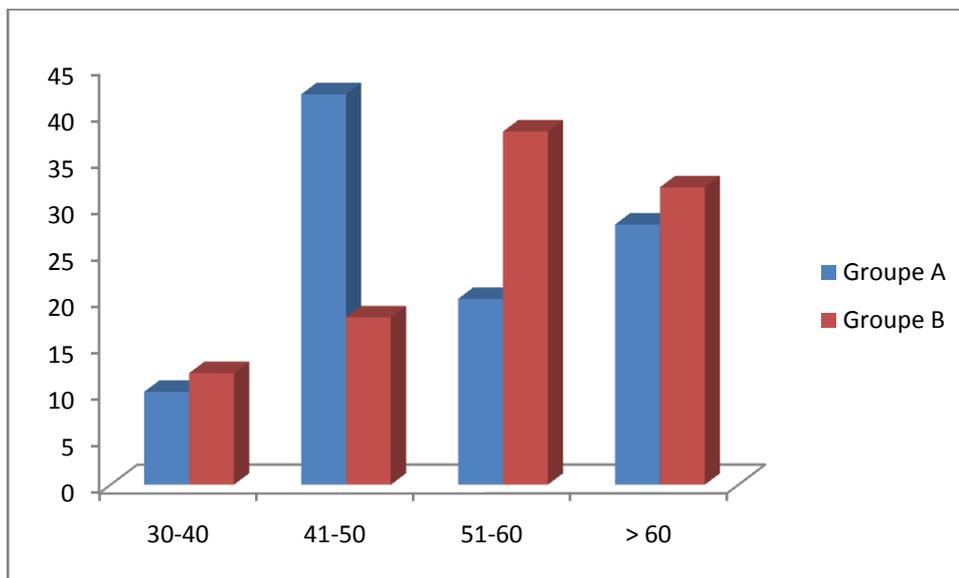


Figure 1 : répartition des patients (Groupe A et B) en fonction de la tranche d'âge.

- Les femmes présentaient 57% de la population étudiée, par rapport à 43% des hommes avec un sexe ratio de 1, 3.

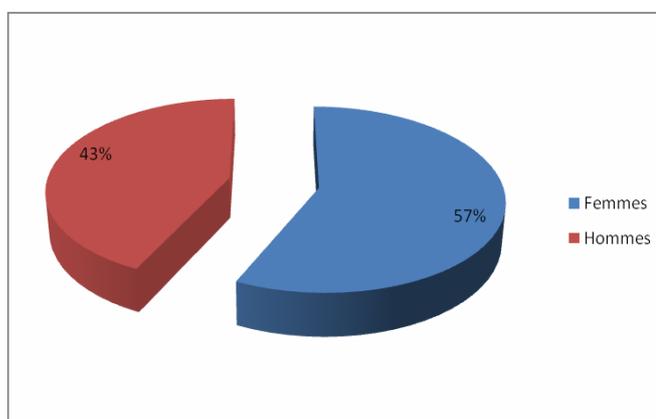


Figure 2: Répartition des patients selon le sexe dans le groupe A

- La durée d'évolution du diabète était en moyenne de 7,94+/- 6,5ans avec des extrêmes allant de 1 ans à 33 ans, 65% des patients avaient une hérédité diabétique du premier degré.
- Concernant les caractéristiques sociodémographiques :89%étaient mariés, 37 % des patients n'étaient pas scolarisés(**Figure 3**), 72% avaient un bas niveau socio-économique.

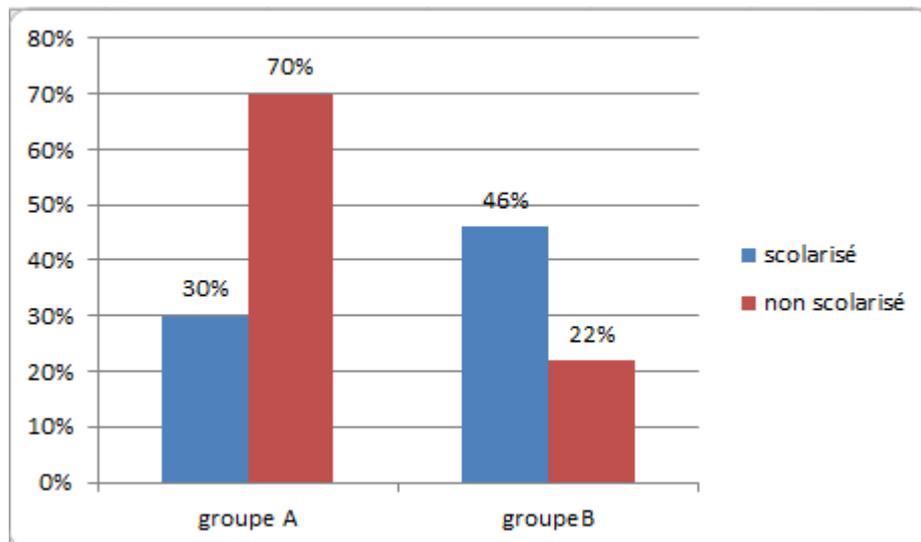


Figure 3 : La répartition des groupes selon le niveau scolaire

- Concernant Les facteurs de risque cardiovasculaires : l'hypertension artérielle était retrouvée dans 25% des cas, la dyslipidémie dans 24% des cas, la cardiopathie dans 13% des cas et le tabagisme dans 10% des cas. Les complications dégénératives étaient retrouvées dans 34% des cas.
- Parmi ce groupe, 38% des patients avaient un surpoids, 40% étaient obèses. La glycémie à jeun était en moyenne de 1,8. Seulement 18% des diabétiques avaient un équilibre strict avec une HbA1c ≤ 7%,19% avaient un équilibre moyen HbA1c ≤ 7,9%, plus que la moitié des patients (63%) avaient une HbA1c > 8%. La majorité des diabétiques était sous traitement médical.

- **Dans le Groupe B :**

- L'âge de nos patients variait entre 30 ans et 76 ans, avec une moyenne d'âge de 48ans+/-10,47 ans, avec une prédominance de la tranche d'âge des patients âgés entre 51 et 60ans. **(figure 1)**
- Les femmes présentaient 64% de la population étudiée, par rapport à 36% des hommes avec un sexe ratio de 1,7. **(Figure 4)**

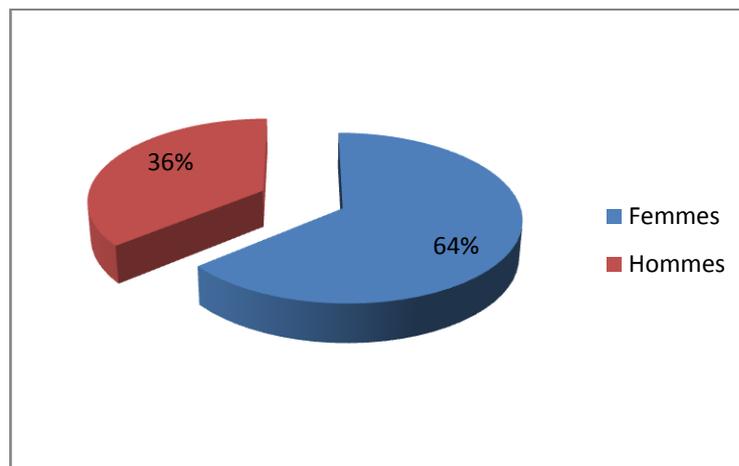


Figure 4: Répartition des patients selon le sexe dans le groupe B

- Concernant les caractéristiques sociodémographiques : 76% étaient mariés, 22 % des patients n'étaient pas scolarisés (figure 3), 65% avaient un bas niveau socio-économique.
- Concernant Les facteurs de risque cardiovasculaires : l'hypertension artérielle était retrouvée dans 12% des cas, la dyslipidémie dans 6% des cas, la cardiopathie dans 8% des cas et le tabagisme dans 4% des cas **(Tableau 1)**.

Tableau 1: Pourcentage des facteurs de risques cardiovasculaires dans les deux groupes A et B

FDR cardio-vasculaires	Pourcentage (%)	
	Groupe A	Groupe B
HTA	25%	12%
Dyslipidémie	24%	6%
Cardiopathie	13%	8%
Tabagisme	10%	4%

➤ Parmi ce groupe des patients, 12% avaient développé un diabète de type 2 (sous-groupe B) (Figure 5) dont la durée moyenne d'évolution était de 2ans. L'hérédité diabétique du premier degré était présente dans 45% des cas. 20% des patients avaient un surpoids, 65% étaient obèses. La glycémie à jeun était en moyenne de 1,8. La majorité des patients (70%) avaient un équilibre strict avec une HbA1c \leq 7%, 10% avaient un équilibre moyen HbA1c \leq 7,9%, 20% avaient une HbA1c $>$ 8%.

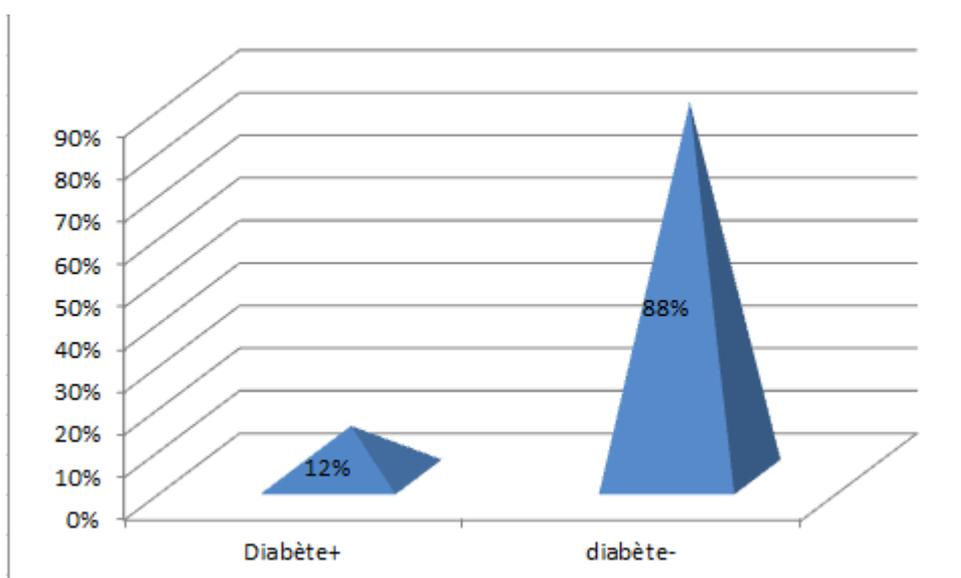


Figure 5: La prévalence des patients qui ont développé un diabète de type 2 dans le Groupe B

II. Les habitudes alimentaires :

A. Apports en glucides :

- L'évaluation des apports en glucides avait montré une forte consommation du pain, des féculents et du sucre surajouté dans le groupe A et le sous-groupe B contrairement aux patients qui n'ont pas développés le diabète dans le groupe B où cette consommation était minime (figure 6).

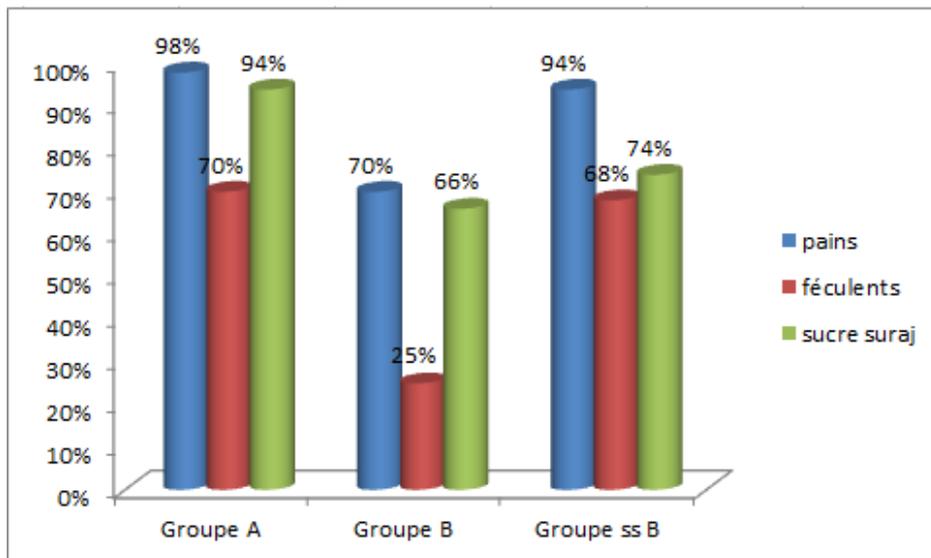


Figure 6 : La répartition des apports en glucides selon les groupes

- La consommation journalière du sucre surajouté était de l'ordre de 40g/j dans le groupe B (non diabétiques), 34g/j dans le groupe sous B et 26g/j dans le groupe A (figure 7).

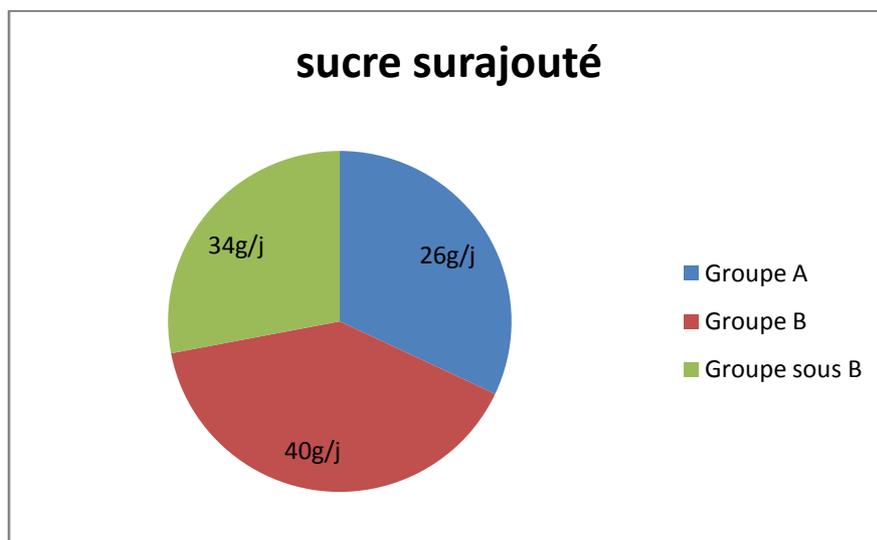


Figure 7: La consommation journalière des sucres surajoutés dans les 3 groupes.

- Dans le sous-groupe B, 43% des patients consomment du pain complet, 22% consomment du pain blanc et 35% consomment les deux.
- Dans le groupe B (non diabétiques), 50% des patients consomment du pain complet, 30% consomment du pain blanc et 20% consomment les deux(**figure 8**).

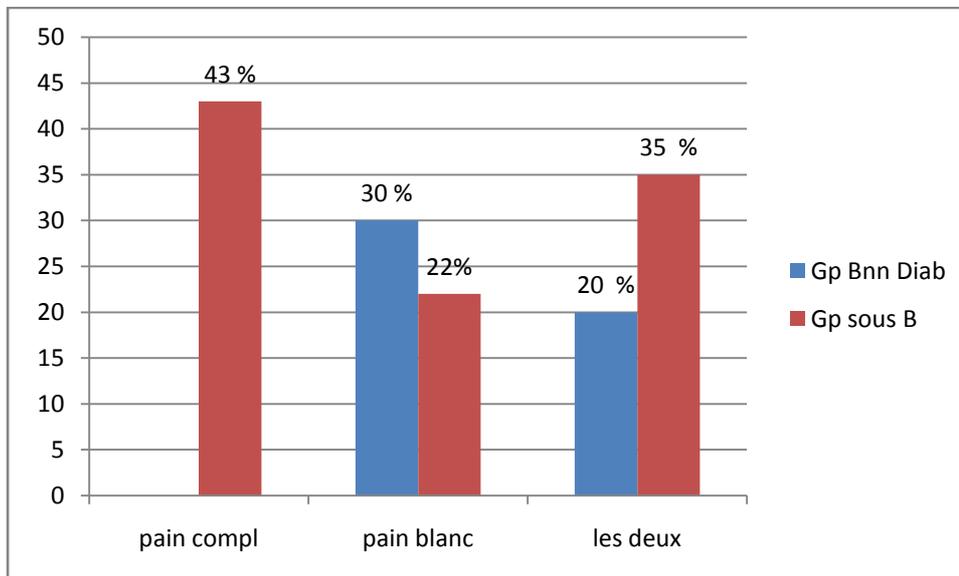


Figure 8 : la nature du pain consommé dans le groupe B.

B. Apports en graisses :

➤ Consommation d'huile d'olive :

- Dans le groupe A, 37% des patients avaient une consommation journalière d'huile d'olive.
- Dans le groupe B, On notait une forte consommation journalière d'huile d'olive (>60g) dans 66% des cas. Seulement 30% des patients de sous-groupe B avait une consommation journalière(**figure 9**).

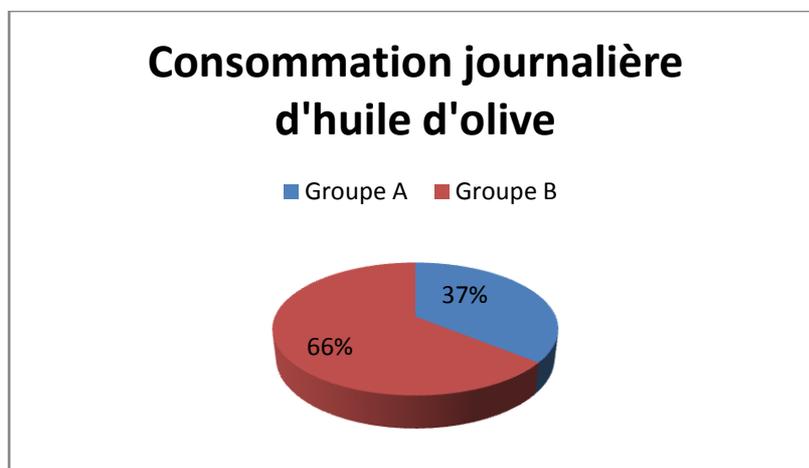


Figure 9 : la consommation journalière d'huile d'olive dans le groupe A et B

➤ **La consommation de beurre :**

- Dans le groupe A, 20% des patients avaient une consommation journalière de beurre.
- Dans le groupe B, On notait une forte consommation de beurre chez les patients qui ont développés un diabète (65% des cas).

C. Apports en viandes, produits laitiers :

➤ **Consommation de viandes :**

- On notait que les patients diabétiques du groupe A et du sous-groupe B avaient une forte consommation journalière de viandes rouges (>150g/j) par rapport aux patients du groupe B qui n'ont pas développé de diabète (<100g/j).
- Le mode de cuisson le plus utilisé chez les patients qui ont développés le diabète était en tagine (81%), suivi des fritures (10%), de la cuisson au four (7%) et enfin de la cuisson à la vapeur (2%)(figure 10).

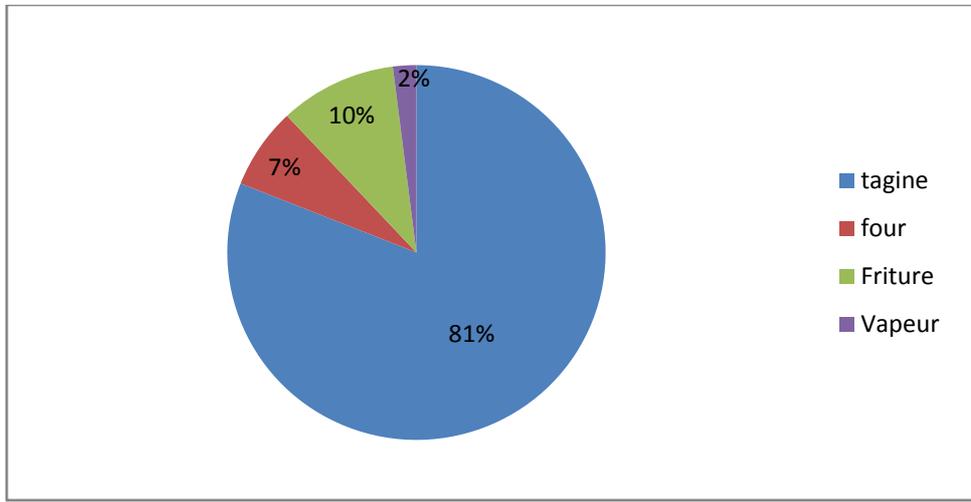


Figure 10 : Le mode de cuisson chez les patients qui ont développés le diabète dans le groupe B

➤ **Consommation des œufs :**

On notait que la consommation des œufs chez les patients qui ont développés un diabète est plus importante que celle des patients du groupe A et du groupe B qui n'ont pas développés de diabète (tableau 2).

Tableau 2 : La consommation des œufs par semaine dans le groupe A et B

La fréquence de consommation des œufs/semaine (s)	Groupe A	Groupe B	
		Diabète +	Diabète -
Moins de 6 œufs/s		Plus de 6 œufs /s	Plus de 6 œufs /s

➤ **La consommation des produits laitiers :**

La consommation des produits laitiers chez les patients qui ont développés un diabète dans le groupe B était biquotidienne dans 31% des cas. Seulement 2% avaient une consommation tri-quotidienne des produits laitiers (figure 11).

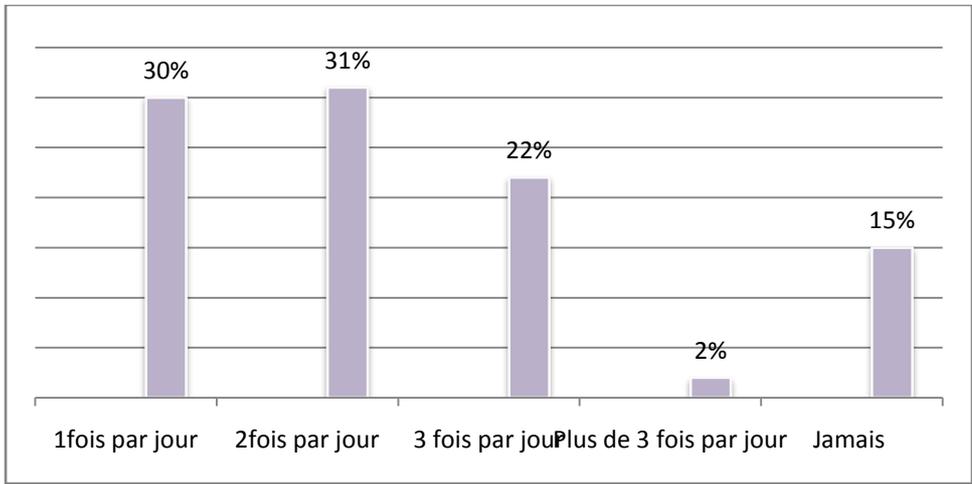


Figure 11 : La consommation des produits laitiers chez les patients qui ont développés le diabète dans le groupe B.

D. Apports en fibres

➤ **Consommations des légumes :**

On notait une forte consommation journalière des légumes chez les patients diabétiques (86 % dans le groupe A et 92% dans le sous-groupe B) par rapport au non diabétiques du groupe B (56%) (Figure 12).

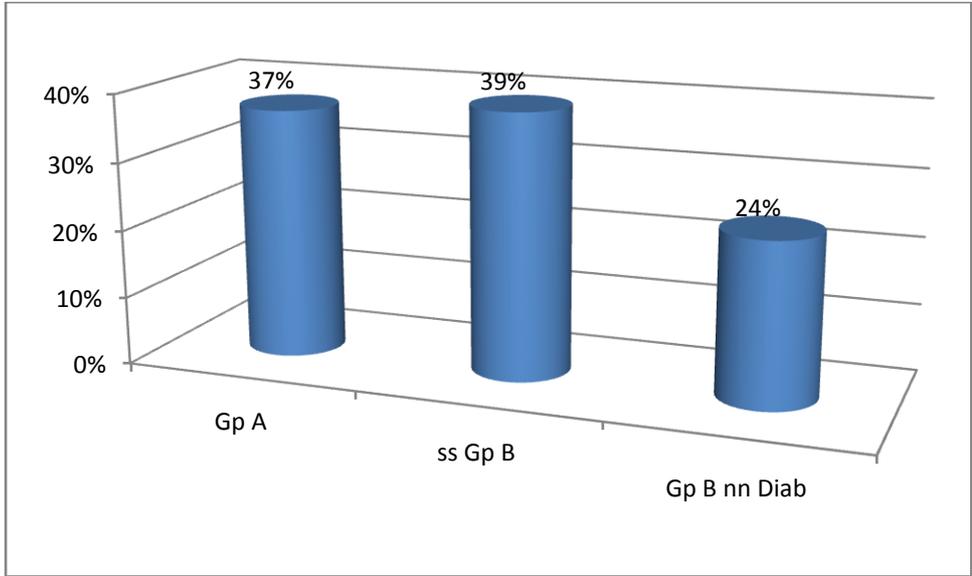


Figure 12 :La consommation journalière des légumes dans les différents groupes

Erreurs nutritionnelles commises par les patients développant un diabète

(sous-groupe B) :

On notait que la consommation des fritures constitue la principale erreur commise par les enquêtés (66%), suivie de l'attitude à sauter les repas (14%), la consommation des viennoiseries (8%) et des Fast Food (7%) et en dernier lieu la prise des boissons gazeuses (5%) (figure 13).

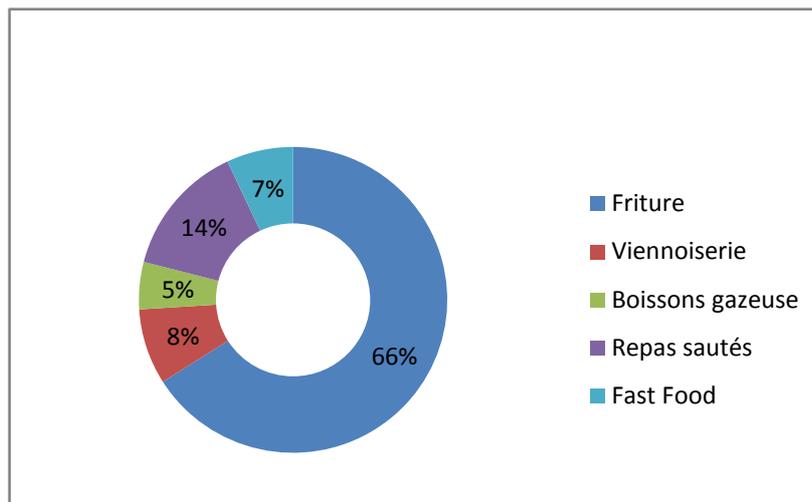


Figure 13 : Les différentes erreurs commises par les patients qui ont développés le diabète dans le groupe B

E. Le mode de vie

➤ Dans le groupe A :

11% des patients étaient tabagique actif et 20% tabagique passif, 3% étaient alcoolique, seulement 2% des patients étaient consommateurs des drogues. Concernant l'activité physique, 41% de nos patients étaient sédentaires, seulement 31% avaient une activité physique régulière dont la marche était prédominante dans 54% des cas avec une moyenne de fréquence de 3 fois par semaine.

➤ Dans le groupe B :

Le tabagisme était retrouvé chez 10% des patients qui ont développés le diabète. Aucun cas d'alcoolisme n'a été retrouvé. . Concernant l'activité physique, 56% des patients étaient sédentaires, seulement 28% avaient une activité physique

régulière dont la marche était prédominante dans 60% des cas avec une moyenne de fréquence de 4 fois par semaine

DISCUSSION

De grandes études épidémiologiques, dont la “Nurse’sHealthStudy” aux Etats-Unis [21], ont montré que le style de vie est un facteur susceptible d’influencer de façon majeure la survenue d’un diabète de type 2 : plusieurs facteurs de risque ont été individualisés dont l’alimentation, la sédentarité, le tabagisme, etc. Dans cette étude, l’influence de l’excès pondéral apparaît majeure : ainsi, le risque relatif de développer un diabète de type 2 passe de 1 pour un indice de masse corporelle ou IMC < 23 kg/m² à 38,8 pour un IMC > 35 kg/m².

Sur le plan méthodologique, les données concernant le lien entre alimentation et incidence du diabète de type 2 proviennent d’enquêtes de cohorte, d’études cas-témoins ou d’études d’intervention. L’incidence du diabète est calculée par rapport aux données auto déclaratives des patients, et plus rarement à la suite des examens biologiques. Dans les études d’intervention[22], l’incidence du diabète est comparée entre un groupe contrôle et un groupe ayant bénéficié d’une prise en charge intensive et variée, le plus souvent hygiéno-diététique. Les analyses sont ajustées sur des facteurs classiques (sexe, âge, poids, antécédents de diabète, hypertension artérielle, dyslipidémie), sur l’apport calorique total, la consommation d’alcool, éventuellement l’activité physique et sur des facteurs particuliers à chaque étude.

I. Apports en glucides et diabète de type 2

Ce ne sont pas tant les notions de féculents ou de sucre ajouté qui intéressent les épidémiologistes, mais plutôt les notions d'indice et de charge glycémiques, et la consommation de diverses céréales. Mais, globalement, le niveau de preuve apporté par ces études est plus faible que pour les aliments gras. Les pommes de terre, considérées par le grand public comme très délétères, n'augmentent le risque de diabète que dans certaines circonstances. Chez des femmes de poids normal, seule la consommation de frites est un facteur de risque, alors que chez les femmes en surpoids, celles ayant les consommations les plus importantes de pommes de terre et de frites sont les plus à risque[23].

L'évaluation des apports en glucides dans notre étude avait montré une forte consommation du pain, des féculents et du sucre surajouté chez le groupe des patients connus diabétiques et les patients qui ont développés le diabète dans le groupe non diabétiques.

La consommation journalière du sucre surajouté était de l'ordre de 40g/j dans le groupe B (non diabétiques), 34g/j dans le groupe sous B et 26g/j dans le groupe A.

Parmi les patients qui ont développés le diabète, 43% des patients consomment du pain complet, 22% consomment du pain blanc et 35% consomment les deux.

▪ **Indice et charge glycémiques**

Une alimentation à fort indice glycémique est positivement associée au risque de diabète, après ajustement sur l'âge, l'IMC, l'histoire familiale, l'activité physique, l'alcool, la consommation de fibres et l'énergie totale[24, 25]. Dans la méta-analyse de Mosdøl, quatre études concluent à une association entre fort indice et charge glycémique élevée et risque de diabète de type 2 alors que deux études ne retrouvent pas de lien. Une alimentation à fort indice glycémique et faible apport en fibres est

très à risque par rapport à celle à faible indice et riche en fibres (RR = 2,17 [1,04–4,54])[26].

II. Apports en lipides et diabète de type 2

Une alimentation riche en graisses est un facteur de risque connu et reconnu de diabète. Passer d'une diététique riche en graisses animales à une alimentation plus riche en graisses végétales peut prévenir le diabète de type 2[27,28,29], avec un bénéfice particulier pour les graisses insaturées. L'analyse transversale de la consommation déclarée de graisses chez 204 sujets récemment diagnostiqués diabétiques, 42 lors du diagnostic du diabète et 55 ayant une intolérance au glucose – chaque sujet étant apparié à un sujet contrôle (301 sujets contrôles) –, montre clairement une inversion de distribution entre les quartiles de consommation de graisses : les diabétiques récemment diagnostiqués sont 4 fois moins nombreux à être de petits consommateurs (74 g/j) et 2 fois plus nombreux à être de grands consommateurs de graisses (101 g/j). Cette consommation importante de graisses se retrouve en particulier chez les patients très nouvellement diagnostiqués[30,31].

Dans notre étude, la consommation journalière d'huile d'olive a été retrouvée dans 37% des cas dans le groupe A, 66% des cas dans le groupe B (non diabétiques), et 30% des cas dans le sous-groupe B.

La consommation journalière de beurre a été retrouvée dans 20% des cas dans le groupe A et chez 66% des patients qui ont développés un diabète dans le groupe B.

III. Viandes, produits laitiers et diabète de type 2

- **Viandes rouges ou transformées**

Chez les hommes de la cohorte *Health Professionals Follow-up Study*, la consommation de viandes rouges, volailles comme plat principal n'est pas associée à l'incidence du diabète. Cependant, la consommation de viandes transformées, plus de cinq fois par semaine comparée à moins d'une fois par mois, est un facteur de risque de diabète (risque relatif [RR] = 1,46 [1,14–1,86]). Ce lien est retrouvé avec le bacon, les hot dogs, les analyses ayant été ajustées sur l'apport calorique total [32]. De même, pour les femmes, chaque augmentation d'une portion de viande rouge, viande transformée, bacon, hot dogs augmente le risque de diabète avec des RR de 1,26, 1,38, 1,73 et 1,43 (tous significatifs). La consommation importante de ces viandes était l'un des facteurs déterminants de l'effet néfaste du profil alimentaire appelé *western*[33,34,35].

Les relations éventuelles entre la consommation de viande et la survenue d'un diabète de type 2 ont été élucidées à partir de 4 travaux récents publiés entre 2002 et 2006[36,37,38,39]. Dans l'étude de 2002, une consommation fréquente de viandes transformées augmente le risque de survenue d'un diabète de type 2, de même que la consommation de graisses totales et de graisses saturées. Toutefois, cette dernière association doit prendre en compte l'IMC. Dans la 2^e étude, une consommation élevée de viande rouge, spécialement sous forme transformée, peut augmenter le risque de survenue d'un diabète de type 2.

Dans l'étude prospective EPIC[40], le risque de survenue d'un diabète de type 2 est associé au score alimentaire riche en boissons caloriques et sucrées, en bière, viande rouge, volailles, viandes transformées, légumineuses et pain. Ces résultats sont indépendants de l'IMC et du rapport taille sur hanches. Dans l'étude la plus récente, la consommation de viande transformée était positivement associée au

risque de diabète de type 2. Il en était de même pour les viandes non transformées chez les obèses.

La plupart de ces études suggèrent que certains composants des viandes transformées pourraient intervenir dans la survenue d'un diabète de type 2[41,42]. Parmi ces composants, elles citent les nitrosamines potentiellement toxiques pour les cellules β -pancréatiques. Il en serait de même des produits terminaux de glycation avancée (AGE s). Le rôle du fer corporel et du fer héminique a aussi été envisagé dans la survenue d'un diabète de type 2, mais aucune certitude n'a pu être établie.

Dans notre étude, on notait que les patients diabétiques du groupe A et du sous-groupe B avaient une forte consommation journalière de viandes rouges (>150g/j) par rapport aux patients du groupe B qui n'ont pas développé de diabète (<100g/j).

Le mode de cuisson le plus utilisé chez les patients qui ont développés le diabète était en tagine (81%), suivi des fritures (10%), de la cuisson au four (7%) et enfin de la cuisson à la vapeur (2%).

▪ Produits laitiers

La consommation de produits laitiers est associée à un risque modestement plus faible de diabète. Chez les hommes, chaque augmentation de la consommation quotidienne d'une portion de produit laitier s'associe à une réduction du risque de diabète de 9 %[43]. L'effet est uniquement observé avec les produits pauvres en graisses, et non avec ceux riches en graisses. Chez les femmes d'environ 55 ans, un effet bénéfique sur la réduction de l'incidence du diabète est retrouvé pour une consommation de produits laitiers pauvres en graisses. L'augmentation d'une portion par jour s'accompagne d'une réduction de 4 % du risque de diabète[44,45].

Dans notre série, La consommation journalière des produits laitiers chez les patients qui ont développés un diabète a été retrouvée dans 31% des cas à raison de

deux fois par jour. Seulement 2% avaient une consommation tri-quotidienne des produits laitiers.

IV. Apports en fibres et diabète de type 2

Certaines études n'ont pas apporté la preuve d'un effet bénéfique de la consommation de fibres, alors que d'autres sont positives. Dans la cohorte *Health Professionals Follow-up Study*, la consommation de fibres est inversement corrélée au risque de diabète. Chez les hommes, une consommation de plus 8,1 g de fibres par jour comparée à moins de 3,2 g réduit l'incidence du diabète (RR = 0,70 [0,51–0,96] ; p de tendance = 0,007). Pour les femmes, l'apport de fibres par les céréales a également un effet protecteur (RR = 0,72 [0,58–0,90] ; p de tendance = 0,01 entre les quintiles extrêmes)[46,47].

Dans notre série, on notait une forte consommation journalière des légumes chez les patients diabétiques (86% dans le groupe A et 92% dans le sous-groupe B) par rapport au non diabétiques du groupe B (56%).

V. Le mode de vie :

- **Tabac :**

De nombreuses études réalisées depuis les années 1990 ont mis en lumière un lien entre tabagisme et diabète de type 2. Une étude datant de réalisée en 1996 a montré que, par rapport à des sujets non diabétiques, la prévalence du tabagisme chez les patients diabétiques est significativement haute (27 % contre 33%). Mais bien avant cela, une étude de cohorte réalisée entre 1959 et 1972 (sur 275 190 hommes et 434 637 femmes) révélait déjà que les fumeurs avaient un risque accru de diabète sucré et que plus le tabagisme était important plus le risque était élevé. Selon les récentes études, on estime le nombre de cas de diabète de type2 imputables au tabagisme à 2% [48].

Dans notre étude, 11% des patients étaient tabagique actif et 20% tabagique passif dans le groupe A, alors que parmi les patients qui ont développés le diabète dans le groupe B, 10% était tabagiques actifs.

- **Alcool :**

Chez des hommes, le risque de diabète suit une courbe en U avec le risque le plus faible retrouvé chez les consommateurs modérés (16 à 42 g/j). Pour l'homme, une consommation supérieure à 210 g prise sur 1 à 3 jours par semaine augmente le risque, alors qu'une consommation identique répartie sur un plus grand nombre de jours ne modifie pas le risque (il faut donc limiter les excès du week-end). Les hommes qui sont anciens consommateurs restent plus à risque. Bien sûr, il existe des facteurs de confusion dans le mode de vie [49].

Dans notre série, aucun cas d'alcoolisme n'a été retrouvé dans le groupe des patients qui ont développés le diabète.

- **L'activité physique :**

Les résultats d'études épidémiologiques et d'études d'interventions en prévention primaire chez les sujets intolérants au glucose. Ces dernières montraient une réduction significative de l'incidence du diabète dans les groupes de patients pratiquant une activité physique régulière (2h30/semaine) ou traités par l'association régime + activité physique par rapport aux groupes de patients ne suivant pas un programme d'activité physique intensif.

Des essais cliniques isolés suggèrent qu'un régime alimentaire strict combiné à un programme d'activité physique permet de prévenir ou de retarder l'apparition d'un diabète de type 2 chez des sujets à risque (RR 0,63 ; IC 95% 0,49-0,79), et entraîne une diminution du poids, du tour de taille et de la pression artérielle [50].

Dans notre série, 41% des patients du groupe A étaient sédentaires, seulement 31% avaient une activité physique régulière dont la marche était prédominante dans 54% des cas avec une moyenne de fréquence de 3 fois par semaine.

Plus que la moitié des patients du groupe B développant un diabète étaient sédentaires (65%), tandis que 68% des patients non diabétiques avaient une activité physique régulière avec une moyenne de fréquence de deux fois par semaines.

CONCLUSION

L'alimentation est un facteur important dans la prévention du diabète de type 2. En effet, même si son influence est modeste par rapport aux facteurs génétiques ; la majorité des études ont montré que les simples modifications du style de vie, privilégiant la restriction calorique et la pratique régulière d'une activité physique, sont capables de réduire de façon significative l'incidence de conversion de la simple diminution de la tolérance au glucose à un diabète de type 2 avéré.

RESUME

La nutrition est l'un des facteurs de risque modifiables du diabète de type 2. L'approche initiale par groupes d'aliments montre un lien confirmé entre des apports importants en glucides, en graisses, en acides gras saturés, en viandes transformées, ou en viandes rouges et le risque de diabète. Les glucides en général ne créent pas de diabète de novo. Ils peuvent seulement être hyperglycémisants chez des sujets à très forts risques de diabète. La nature de ces glucides intervient ; les aliments à fort index glycémique et pauvres en fibres sont les plus diabétogènes. Les lipides peuvent induire une insulino-résistance par une prise de poids. La nature de ces lipides n'est pas indifférente. Les acides gras saturés ou poly insaturés semblent plus dégrader la tolérance au glucose. Les aliments protecteurs sont les produits laitiers pauvres en graisses et les aliments riches en fibres. L'impact positif d'une consommation importante de légumes est confirmé. L'effet de la nutrition est souvent relayé par la prise de poids d'où l'intérêt d'une réduction de la charge calorique et la promotion de l'activité physique pour prévenir la survenue du diabète.

Sur le plan méthodologique, les données concernant le lien entre alimentation et incidence du diabète de type 2 proviennent d'enquêtes de cohorte, d'études cas-témoins ou d'études d'intervention. Les données alimentaires collectées proviennent de rappels des 24 heures (avec un niveau de détail dépendant du nombre d'aliments dans le questionnaire) à l'entrée et au cours du suivi. L'incidence du diabète est calculée par rapport aux données auto déclaratives des patients, et plus rarement à la suite des examens biologiques.

Dans les études d'intervention, l'incidence du diabète est comparée entre un groupe contrôle et un groupe ayant bénéficié d'une prise en charge intensive et variée, le plus souvent hygiéno-diététique. Les analyses sont ajustées sur des facteurs classiques (sexe, âge, poids, antécédents de diabète, hypertension artérielle, dyslipidémie), sur l'apport calorique total, la consommation d'alcool, éventuellement l'activité physique et sur des facteurs particuliers à chaque étude.

Afin de détailler les aspects diététiques associés ou non au risque de diabète de type 2 ; nous avons réalisé une étude prospective descriptive comparative basée sur un interrogatoire mené grâce à un questionnaire standardisé chez 200 patients divisés en deux groupes (**Groupe A** : 100 patients diabétiques et **Groupe B** : 100 patients présentant une intolérance aux hydrates de carbonés).

Dans le Groupe A, nous avons recruté 100 patients diabétiques, les extrêmes d'âges oscillaient de 29 à 80 ans avec une moyenne d'âge de 57,79+/-10,477, et un sexe ratio F/H 1,6. La durée d'évolution du diabète était en moyenne de 7,94+/-6,5ans avec des extrêmes allant de 1 ans à 33 ans, 65% des patients avaient une hérédité diabétique du premier degré. Concernant les caractéristiques sociodémographiques : 89% étaient mariés, 37 % des patients n'étaient pas scolarisés, 72% avaient un bas niveau socio-économique. Concernant Les facteurs de risque cardiovasculaires : l'hypertension artérielle était retrouvée dans 25% des cas, la dyslipidémie dans 24% des cas et le tabagisme dans 10% des cas. Les complications dégénératives étaient retrouvées dans 34% des cas.

Parmi ce groupe, 38% des patients avaient un surpoids, 40% étaient obèses. La glycémie à jeun était en moyenne de 1,8. Seulement 18% des diabétiques avaient un équilibre strict avec une HbA1c ≤ 7%, 19% avaient un équilibre moyen HbA1c ≤ 7,9%, plus que la moitié des patients (63%) avaient une HbA1c > 8%. La majorité des diabétiques était sous traitement médical.

Une enquête alimentaire a été réalisée chez les 100 patients diabétiques évaluant leurs comportements alimentaires avant la survenue du diabète.

Dans le Groupe B, nous avons recruté un sous échantillon de 100 sujets non diabétiques, d'âges moyen de 40+/-12,53, présentant une intolérance aux hydrates de Carbonés, ayant bénéficié d'une prise en charge diététique adéquate. Le diabète était défini par la déclaration du sujet ou une glycémie à jeun supérieur à 1,26g/dl.

Le risque de diabète de type 2 a été analysé par régression logistique uni et multivariée (âge, sexe, IMC, activité physique, statut tabagique).

Dans les deux groupes, nous avons identifié quatre sources d'apport en glucides : féculents et céréales, fruits et légumes, produits sucrés-pâtisseries et boissons sucrées, un apport en lipides y compris la classe « snack », un apport en protéines, viandes et produits laitiers.

L'analyse des données a mis en évidence une corrélation positive entre le risque de diabète et la consommation des produits sucrés-pâtisseries et de féculents-céréales, les produits riche en lipides. L'impact positif de la consommation des légumes était confirmé.

Les sujets à risque de développer un diabète de type 2 peuvent être précocement repérés sur la base de critères anamnestiques, cliniques et biologiques. Ces personnes doivent faire l'objet d'une intervention ciblée, principalement hygiéno-diététique afin de retarder ou de prévenir l'apparition d'un diabète de type 2 et limiter la survenue de complications de micro- et macro-angiopathie.

BIBLIOGRAPHIE

1. Répertoire général des aliments, INRA, CIQUAL, 1. Table de composition des corps gras (1987), 2. Table de composition des produits laitiers (1987), 3. Table de Composition Générale, 2e ed. 1995. Editions Lavoisier- Tec & Doc, Paris.
2. Basdevant A., M. Laville M., Lerebours E. : Traite de nutrition clinique de l'adulte. Flammarion Medecine- Sciences, Paris 2001.
3. Dupin H.J.L., Malewiak M.J., Leynaud-Rouaud C., Berthier A.M. : Alimentation et Nutrition Humaines, Editions ESF, 1992.
4. Grundy S.M., Deke M.A: Dietary influences on serum lipids and lipoproteins, *J.Lipid, Res.*, 1990, 31, 1149.
5. Martin A. : Coordonnateur, Apports nutritionnels conseilles pour la population française, 3e ed, Tec & Doc, Lavoisier, Paris, 2001.
6. Franz MJ, Powers MA, Leontos C. The evidence for Medical Nutrition Therapy for type 1 and type 2 Diabetes Adults. *J Am Diet Assoc* 2010; 110:1852-89.
7. Colette C, Monnier. Diététique des états diabétiques. In *Diabetologie* Ed. Louis Monnier, Masson Elsevier (Paris) 2010:101- 18.
8. Halimi S, Studer N, Faure P. Le fructose : Effet des régimes riches en fructose sur l'incidence de l'obésité, du syndrome métabolique, du diabète de type 2 et le risque vasculaire et rénal. *Médecine des maladies métaboliques* 2010;4:521-9.
9. Agence Nationale De Sécurité Sanitaire de l'Alimentation. Actualisation des Apports Nutritionnels Conseillés pour les acides gras. Juillet 2011.
10. American Diabetes Association. Nutrition recommendations and interventions for diabetes. *Diabetes Care* 2008;31(Suppl. 1):S61-78.
11. Greenberg SM, Calbert CE, Savage EE, Deuel HJ. The effect of fat level of the diet on general nutrition. vi. The interrelation of linoleate and linolenate in supplying the essential fatty acid requirement in the rat. *J Nutr* 1950;41:473-86.

12. Hansen AE, Haggard ME, Boelsche AN, Adam DJ, Wiese HF. Essential fatty acids in infant nutrition. III. clinical manifestations of linoleic acid deficiency. *J Nutr* 1958;**66**:565-76.
13. Hansen HS. New biological and clinical roles for the n-6 and n-3 fatty acids. *Nutr Rev* 1994;**52**:162-7.
14. Soderhjelm L, Wiese H, Holman R. The role of polyunsaturated acids in human nutrition and metabolism. *Prog Chem Fats Lipids* 1970;**IX**:555-85
15. Sanders TA, Naismith DJ. A comparison of the influence of breast-feeding and bottle-feeding on the fatty acid composition of the erythrocytes. *Br J Nutr* 1979;**41**:619-23.
16. Greenberg SM, Calbert CE, Savage EE, Deuel HJ. The effect of fat level of the diet on general nutrition. vi. The interrelation of linoleate and linolenate in supplying the essential fatty acid requirement in the rat. *J Nutr* 1950;**41**:473-86.
17. Hansen AE, Haggard ME, Boelsche AN, Adam DJ, Wiese HF. Essential fatty acids in infant nutrition. III. clinical manifestations of linoleic acid deficiency. *J Nutr* 1958;**66**:565-76.
18. Hansen HS. New biological and clinical roles for the n-6 and n-3 fatty acids. *Nutr Rev* 1994;**52**:162-7.
19. Soderhjelm L, Wiese H, Holman R. The role of polyunsaturated acids in human nutrition and metabolism. *Prog Chem Fats Lipids* 1970;**IX**:555-85.
20. Sanders TA, Naismith DJ. A comparison of the influence of breast-feeding and bottle-feeding on the fatty acid composition of the erythrocytes. *Br J Nutr* 1979;**41**:619-23.
21. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, et al. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes in women. *N Engl J Med*, 2001, **345**, 790-797.
22. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. International Diabetes Federation: a consensus on Type 2 diabetes prevention. *Diabète Med* 2007;**24**:451-63.

23. Halton TL, Willett WC, Liu S et al. Potato and french fry consumption and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2006;83:284–90.
24. Salmerón J, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rimm EB, Willett WC. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2001;73(6):1019–26.
25. Salmerón J, Ascherio A, Rimm EB et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care* 1997;20:545–50.
26. Mosdøl A, Witte DR, Frost G et al. Dietary glycemic index and glycemic load are associated with high-density-lipoprotein cholesterol at baseline but not with increased risk of diabetes in the Whitehall II study. *Am J Clin Nutr* 2007;86:988–94.
27. Thanopoulou AC, Karamanos BG, Angelico FV et al. Dietary fat intake as risk factor for the development of diabetes: multinational, multicenter study of the Mediterranean Group for the Study of Diabetes (MGSD). *Diabetes Care* 2003;26:302–7.
28. Vessby B, Aro A, Skarfors E et al. The risk to develop NIDDM is related to the fatty acid composition of the serum cholesterol esters. *Diabetes* 1994;43:1353–7.
29. Thanopoulou AC, Karamanos BG, Angelico FV et al. Dietary fat intake as risk factor for the development of diabetes: multinational, multicenter study of the Mediterranean Group for the Study of Diabetes (MGSD). *Diabetes Care* 2003; 26:302–7.
30. Van Dam RM, Willett WC, Rimm EB et al. Dietary fat and meat intake in relation to risk of type 2 diabetes in men. *Diabetes Care* 2002;25:417–24.
31. Fung TT, Schulze M, Manson JE et al. Dietary patterns, meat intake, and the risk of type 2 diabetes in women. *Arch Intern Med* 2004;164:2235–40.

32. Choi HK, Willett WC, Stampfer MJ et al. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus in men: a prospective study. *Arch Intern Med* 2005;165(9):997–1003.
33. Liu S, Choi HK, Ford E et al. A prospective study of dairy intake and the risk of type 2 diabetes in women. *Diabetes Care* 2006;29:1579–84.
34. Halton TL, Willett WC, Liu S et al. Potato and french fry consumption and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2006;83:284–90.
35. Jing Y, Han G, Hu Y et al. Tea consumption and risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of cohort studies. *J Gen Intern Med* 2009;24:557–62.
36. Lee HJ, Kim HC, Vitek L et al. Algae consumption and risk of type 2 diabetes: Korean National Health and Nutrition Examination Survey in 2005. *J NutrSciVitaminol* 2010;56:13–8.
37. Jiang R, Manson JE, Stampfer MJ et al. Nut and peanut butter consumption and risk of type 2 diabetes in women. *JAMA* 2002;288:2554–60.
38. Colditz GA, Manson JE, Stampfer MJ et al. Diet and risk of clinical diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 1992;55:1018–23.
39. Bihan H, Czernichow S. Épidémiologie : sucre et santé. *Médecine des Maladies Métaboliques* 2010;4(5):515–20.
40. Wannamethee SG, Camargo CA, Manson JE et al. Alcohol drinking patterns and risk of type 2 diabetes mellitus among younger women. *Arch Intern Med* 2003;163:1329–36.
41. Hodge AM, English DR, O’Dea K et al. Alcohol intake, consumption pattern and beverage type, and the risk of Type 2 diabetes. *Diabet Med* 2006;23:690–7.
42. Choi HK, Willett WC, Stampfer MJ et al. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus in men: a prospective study. *Arch Intern Med* 2005;165(9):997–1003.

43. Liu S, Choi HK, Ford E et al. A prospective study of dairy intake and the risk of type 2 diabetes in women. *Diabetes Care* 2006;29:1579–84.
44. Salmerón J, Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz GA, Rimm EB, Willett WC. Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 2001;73(6):1019–26.
45. Salmerón J, Ascherio A, Rimm EB et al. Dietary fiber, glycemic load, and risk of NIDDM in men. *Diabetes Care* 1997;20:545–50.
46. Wannamethee SG, Camargo CA, Manson JE et al. Alcohol drinking patterns and risk of type 2 diabetes mellitus among younger women. *Arch Intern Med* 2003;163:1329–36.
47. Hodge AM, English DR, O’Dea K et al. Alcohol intake, consumption pattern and beverage type, and the risk of Type 2 diabetes. *Diabet Med* 2006;23:690–7.
48. Duclos M, Sanz C, Gautier JF. Activité physique et prévention du diabète de type 2. *Médecine des maladies métaboliques* 2010;4:147–5

Annexes 1 :

Questionnaire destiné aux patients diabétiques

Partie I :

a- Identité du patient :

Nom & Prénom :

Date de naissance :

Adresse :

Situation familiale : Célibataire marié Divorcée veuve

L'existence d'un lien de parenté avec le mari ? Oui Non

Si oui, le quel ?

b- Niveau socio-économique et culturel :

Profession du patient ou du responsable du foyer :

Quartier/ Localité :

Nombre total d'enfant(s) : Nombre d'enfant(s) non scolarisé(s)

Niveau de scolarisation :

Enseignement traditionnel Primaire Secondaire Universitaire

Statut économique :

Revenu mensuel :

<1000 Dh ; 1000-2000 Dhs ; 2100-3000 Dhs ; 3000-5000 Dhs ; >

5000Dhs

Partie II :

Diabète de type 2 : histoire de la maladie

Vous avez des troubles de la glycorégulation diabétique depuis quand ? ans

Est-ce le Diabète : Oui Non

Si oui HbA1c à :

Est-ce une hyperglycémie matinale : Oui Non

Si oui HbA1c à :

Glycémie (g/l) à :

Date de la première consultation ?.....

Circonstance de découverte ?.....

Signes cliniques ressentis ?.....

.....

Début de la maladie brutal ? Oui Non ND

Type de traitement suivi ? Pharmacologique Traditionnel

Si pharmacologique ?

Nom du (des) médicament(s) utilisé(s).....

Durée de traitement.....

Si traditionnel ?

Type de plantes médicinales utilisée(s) ou autres ?.....

.....

Autre (s) pathologie (s) associées (s) ? Oui Non

Si oui, la ou lesquelles ?.....

Surveillance régulière du diabète ? Oui Non

Glycémie à jeun normale ? Oui Non Chiffre en g/l:

HbA1c normale ? Oui Non Chiffre en %:

Régime alimentaire suivi ? Oui Non

Partie III :

Données épidémiologiques / les facteurs de risque :

1- Pathologiques : Métabolique / Cardiaque / Rénales/

-Métabolique : hypercholestérolémie.

Avez-vous une hypercholestérolémie ? Oui Non

Si oui depuis quand ?.....

Type de traitement suivi ? Pharmacologique Traditionnel

Si pharmacologique ?

Nom de médicament utilisé.....

.....

Durée de traitement.....

Si traditionnel ?

Type de plantes médicinales utilisée(s) ou

autres ?.....

.....

Régime alimentaire suivi ? Oui Non

-Cardiaque :

Êtes-vous cardiaque ? Oui Non

Si oui depuis quand ?.....

Type de traitement suivi ? Pharmacologique Traditionnel

Si pharmacologique ?

Nom de médicament utilisé.....

.....

Durée de traitement.....

Si traditionnel ?

Type de plantes médicinales utilisée(s) ou autres ?.....

.....

Régime alimentaire suivi ? Oui Non

-HTA :

Pression artérielle élevée (HTA) ? Oui Non

Si oui depuis quand ?.....

Type de traitement suivi ? Pharmacologique Traditionnel

Si pharmacologique ?

Nom de médicament utilisé.....

.....

Durée de traitement.....

Si traditionnel ?

Type de plantes médicinales utilisée(s) ou autres ?.....

.....

Régime alimentaire suivi ? Oui Non

Néphropathie :

Est-ce que vous traitez une affection rénale ? Oui Non

Si oui depuis quand ?.....

Type de traitement suivi ? Pharmacologique Traditionnel

Nom de médicament utilisé.....

.....

Durée de traitement.....

Type de plantes médicinales utilisée(s) ou autres ?.....

Régime alimentaire suivi à base de (voir images ci-dessous)? Oui

Non

2- Génétique notion d'hérédité familiale

Membre de famille diabétique : Oui Non

HTA ? : Oui Non

Athérosclérose ? : Oui Non

Degré de parenté ?.....

3- Environnementaux : Habitudes alimentaires, Mode de vie et Activité physique :

Habitudes alimentaires :

Est-ce que vous sautez souvent des repas parce que vous êtes trop occupé(e)?

Oui Non

Régime alimentaire suivi base de (voir images ci-dessous)? Oui

Non

Cuisson prolongé ? Oui Non

Plus de crudité ou légume ? Oui Non

Plus de féculents ? Oui Non

Si *oui*

lequel ?.....

Préférez-vous manger trop sucré, trop salé, trop gras ? Oui Non

Choisissez-vous votre huile de consommation ? Oui Non

Si oui : avec cholestérol sans cholestérol

Consommez-vous régulièrement de l'huile d'olive : Oui Non

Si oui combien de fois/semaine en moyenne :.....

Préférez-vous les boissons gazeuses qu'aux jus de fruits ? Oui Non

Préférez-vous les pâtisseries qu'aux boissons ? Oui Non

Préférez-vous les fruits (secs ou non secs) qu'aux pâtisseries ? Oui Non

Réduisez-vous parfois votre apport calorique pour perdre du poids? Oui
 Non

Quantité par jour (en cuillère à soupe) de beurre ?.....

Quantité par jour (en cuillère à soupe) d'huile ?

Quantité par jour (en morceaux ou cuillère à café) de sucre?.....

Nombre de fois par semaine de consommation de friture?.....

Nombre de fois par semaine de consommation de frites?.....

Nombre de fois par jour ou par semaine de consommation de viande (ou poulet)
?.....

Petite (100g) *Moyenne (125g)* *Grande (150g)*

Nombre d'œufs par jour ou par semaine ?.....

Existence de grignotage entre les repas ? : Oui Non

Nombre de fois par semaine de consommation des charcuteries ?.....

Gâteaux ; pizza ; tartes, tartes salées?.....

Nombre de repas par semaine pris au restaurant ?.....

Consommation journalière (L) de boissons sucrées ?.....

Consommation journalière (L) de jus ?.....

Buvez-vous du lait tous les jours ? Oui Non

Si oui, nombre de : Verres

Si non, combien par semaine ? Verres : Tasses : Bols :

Mangez-vous des yaourts Oui Non

Si oui, combien par semaine ? Verres : Tasses : Bols :

Mangez-vous du fromage blanc ? Oui Non

Si oui, nombre de pots par semaine de : 100g : 500g : 1000g :

Mangez-vous des petits suisses ? Oui Non

Si oui, nombre par semaine de : petit modèle : grand modèle :

Mangez-vous du gruyère, édam, gouda ou autre fromage à pâte cuite ? Oui

Non

Si oui, nombre de fois par semaine de :..... Portions : petites moyennes

grosses

Mangez-vous du camembert, brie, chèvre, ou autre fromage à pâte molle : Oui

Non

Si oui, nombre de fois par semaine de :..... Portions : petites moyennes

grosses

Mangez-vous de la viande ou du poisson (jambon, charcuterie) tous les jours: Oui

Non

Si oui, nombre de fois par jour de :..... Portions : petites moyennes

grosses

Si non, nombre de fois par semaine de :..... Portions : petites moyennes

grosses

Combien d'œufs mangez-vous en moyenne par semaine ?.....

Combien de fois mangez-vous de pomme de terre (vapeur, à l'eau, etc...) par semaine ?.....

Portions : petites moyennes grosses

Combien de fois mangez-vous des frites par semaine ?.....

Portions : petites moyennes grosses

Combien de fois mangez-vous des pâtes ou de semoule par semaine ?.....

Portions : petites moyennes grosses

Combien de fois mangez-vous des légumes secs (lentilles, haricots secs, pois chiches, etc...) par semaine ?.....

Portions : petites moyennes grosses

Combien de fois mangez-vous des légumes verts (potages compris) par semaine ?.....

Portions : petites moyennes grosses

Combien de fois mangez-vous du pain en moyenne par jour ?.....

Nombre par jour de : Ficelles :..... Baguettes :..... Biscottes :.....

Combien de fois mangez-vous de fruits par semaine ?.....

Mangez-vous du chocolat au lait (ou blanc) dans la semaine ? Oui Non

Si oui, nombre par semaine de : Barres :..... Tablettes :.....

Mangez-vous du chocolat noir dans la semaine ? Oui Non

Si, oui nombre par semaine de : Barres :..... Tablettes :.....

Combien buvez-vous d'eau du robinet par jour ? Verres :..... Litres :.....

Buvez-vous de l'eau minérale ? Oui Non

Si oui, nombre par semaine de : Verres :..... Litres :.....

Combien buvez-vous chaque jour : vin, bière, cidre, ou jus de fruits ? Oui

Non

Si oui, nombre de verres par semaine :

Consommation journalière de pain, biscuites ; riz ; patates?.....

Mangez-vous moins de 5 portions de fruits et légumes par jour? Oui

Non

Consommation journalière des féculents ?.....

Consommation journalière des légumes et fruits ?.....

5- Habituellement, combien de jours par semaine pratiquez-vous une activité sportive, du fitness ou d'autres activités de loisirs de forte intensité ?.....jrs ?

6- Combien de temps passez-vous en position assise ou couchée lors d'une journée habituelle ?.....heures.....minutes

Partie VI

Paramètre à explorer : (examen physique)

Taille.....m poids.....kg

Index de masse corporelle (IMC) :.....kg/m²

Etat général : obèse normal maigre

Glycémie à jeun :.....g/l

HbA1c.....