



HAL
open science

Validation d'un modèle d'enquête alimentaire simplifiée, utilisable en médecine générale

Emmanuel Henry

► **To cite this version:**

Emmanuel Henry. Validation d'un modèle d'enquête alimentaire simplifiée, utilisable en médecine générale. Sciences du Vivant [q-bio]. 2002. hal-01739124

HAL Id: hal-01739124

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01739124v1>

Submitted on 20 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1
2002

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY
N° 45



THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

par

Emmanuel HENRY

le 4 juin 2002

**VALIDATION D'UN MODÈLE D'ENQUÊTE ALIMENTAIRE
SIMPLIFIÉE, UTILISABLE EN MÉDECINE GÉNÉRALE**

Examineurs de la thèse :

Monsieur O. ZIEGLER	Professeur		Président
Monsieur M. WEBER	Professeur	}	Juges
Monsieur P. DROUIN	Professeur	}	
Monsieur M. KLEIN	Professeur	}	
Monsieur B. GUERCI	Docteur en Médecine	}	





THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale

par

Emmanuel HENRY

le 4 juin 2002

**VALIDATION D'UN MODÈLE D'ENQUÊTE ALIMENTAIRE
SIMPLIFIÉE, UTILISABLE EN MÉDECINE GÉNÉRALE**

Examineurs de la thèse :

Monsieur O. ZIEGLER	Professeur		Président
Monsieur M. WEBER	Professeur	}	
Monsieur P. DROUIN	Professeur	}	Juges
Monsieur M. KLEIN	Professeur	}	
Monsieur B. GUERCI	Docteur en Médecine	}	

40^{ème} section : SCIENCES DU MÉDICAMENT

Monsieur Jean-Yves JOUZEAU

60^{ème} section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE

Monsieur Alain DURAND

64^{ème} section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Odile PERRIN – Mademoiselle Marie-Claire LANHERS

65^{ème} section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY – Madame Anne GERARD

Madame Ketsia HESS – Monsieur Pierre TANKOSIC – Monsieur Hervé MEMBRE

67^{ème} section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE

Madame Nadine MUSSE

68^{ème} section : BIOLOGIE DES ORGANISMES

Madame Tao XU-JIANG

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale

Docteur Alain AUBREGE

Docteur Louis FRANCO

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Georges GRIGNON – Professeur Michel PIERSON

Professeur Michel BOULANGE – Professeur Alain LARCAN – Professeur Michel DUC

Professeur Michel WAYOFF – Professeur Daniel ANTHOINE – Professeur Claude HURIET

Professeur Hubert UFFHOLTZ – Professeur René-Jean ROYER

Professeur Pierre GAUCHER – Professeur Claude CHARDOT

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Norman SHUMWAY (1972)

Université de Stanford, Californie (U.S.A)

Professeur Paul MICHIELSEN (1979)

Université Catholique, Louvain (Belgique)

Professeur Charles A. BERRY (1982)

Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)

Brown University, Providence (U.S.A)

Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)

Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)

Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)

Wanderbilt University, Nashville (U.S.A)

Professeur Harry J. BUNCKE (1989)

Université de Californie, San Francisco (U.S.A)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)

Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)

Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)

Université de Pennsylvanie (U.S.A)

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)

Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)

Université d'Helsinki (FINLANDE)

Professeur James STEICHEN (1997)

Université d'Indianapolis (U.S.A)

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)

*Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des
Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)*

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE – Docteur Amar NAOUN

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteur Xavier HERBEUVAL – Docteur Jean STRACZEK

Docteur Sophie FREMONT – Docteur Isabelle GASTIN – Dr Bernard NAMOUR

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Docteur Gérard ETHEVENOT – Docteur Nicole LEMAU de TALANCE – Christian BEYAERT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)

Docteur Francine MORY – Docteur Michèle WEBER – Docteur Christine LION

Docteur Michèle DAILLOUX – Docteur Alain LOZNIIEWSKI – Docteur Véronique VENARD

2^{ème} sous-section : (Parasitologie et mycologie)

Docteur Marie-France BIAVA – Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)

Docteur Mickaël KRAMER

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Docteur Jean-Claude HUMBERT – Docteur François SCHOONEMAN

3^{ème} sous-section : (Immunologie)

Docteur Marie-Nathalie SARDA

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Docteur Christophe PHILIPPE

**48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)

Docteur Jacqueline HELMER – Docteur Gérard AUDIBERT

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)

Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT

Docteur Damien LOEUILLE

**54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

5^{ème} sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction)

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

19^{ème} section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Michèle BAUMANN

32^{ème} section : CHIMIE ORGANIQUE, MINÉRALE, INDUSTRIELLE

Monsieur Jean-Claude RAFT

**54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Paul VERT – Professeur Danièle SOMMELET – Professeur Michel VIDAILHET
Professeur Pierre MONIN – Professeur Jean-Michel HASCOET – Professeur Pascal CHASTAGNER

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Gilles DAUTEL

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie et maladies métaboliques)

Professeur Pierre DROUIN – Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN

5^{ème} sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction)

Professeur Hubert GERARD

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI

2^{ème} sous-section : (Ophtalmologie)

Professeur Antoine RASPILLER – Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD

3^{ème} sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeur Michel STRICKER – Professeur Jean-François CHASSAGNE

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

27^{ème} section : INFORMATIQUE

Professeur Jean-Pierre MUSSE

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeur Daniel BURNEL

=====

PROFESSEUR ASSOCIÉ

Épidémiologie, économie de la santé et prévention

Professeur Tan XIAODONG

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Jean-Pascal FYAD

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Docteur Edouard BARRAT – Docteur Jean-Claude GUEDENET

Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Docteur Yves GRIGNON – Docteur Béatrice MARIE

Docteur Laurent ANTUNES

49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP et RÉÉDUCATION

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Michel WEBER – Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI
Professeur Xavier DUCROCQ

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Henri HEPNER – Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE
Professeur Thierry CIVIT

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes)

Professeur Jean-Pierre KAHN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie)

Professeur Colette VIDAILHET – Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean-Marie ANDRE

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeur Jacques POUREL – Professeur Isabelle VALCKENAERE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Daniel SCHMITT – Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeur Daniel MOLE
Professeur Didier MAINARD

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénérologie)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique)

Professeur François DAP

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie)

Professeur Jean-Marie POLU - Professeur Yves MARTINET

Professeur Jean-François CHABOT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Pierre MATHIEU – Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACE

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Gérard FIEVE

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie)

Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

2^{ème} sous-section : (Chirurgie digestive)

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN (Mme)

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Philippe MANGIN – Professeur Jacques HUBERT

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne)

Professeur Gilbert THIBAUT – Professeur Francis PENIN

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Denis WAHL

Professeur Jean DE KORWIN KROKOWSKI – Professeur Pierre KAMINSKY

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Professeur Jean-Pierre NICOLAS

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Professeur Jean-Pierre CRANCE – Professeur Jean-Pierre MALLIE

Professeur François MARCHAL – Professeur Philippe HAOUZI

3^{ème} sous-section : (Biologie cellulaire)

Professeur Claude BURLET

4^{ème} sous-section : (Nutrition)

Professeur Olivier ZIEGLER

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)

Professeur Alain LE FAOU

2^{ème} sous-section : (Parasitologie et mycologie)

Professeur Bernard FORTIER

3^{ème} sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)

Professeur Philippe CANTON – Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON

Professeur Francis GUILLEMIN – Professeur Denis ZMIROU

2^{ème} sous-section : (Médecine et santé au travail)

Professeur Guy PETIET

3^{ème} sous-section : (Médecine légale et droit de la santé)

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Professeur Bernard LEGRAS – Professeur François KOHLER

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Professeur Christian JANOT – Professeur Thomas LECOMPTE – Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Pierre LEDERLIN – Professeur Jean-François STOLTZ

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Pierre BEY – Professeur Didier PEIFFERT

3^{ème} sous-section : (Immunologie)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

**48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)

Professeur Marie-Claire LAXENAIRE – Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Dan LONGROIS

Professeur Hervé BOUAZIZ

2^{ème} sous-section : (Réanimation médicale)

Professeur Henri LAMBERT – Professeur Alain GERARD

Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique)

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Président de l'Université : Professeur Claude BURLET

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Jacques ROLAND

Vice-Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Hervé VESPIGNANI

Assesseurs

du 1er Cycle :

du 2ème Cycle :

du 3ème Cycle :

de la Vie Facultaire :

Mme le Docteur Chantal KOHLER

Mme le Professeur Michèle KESSLER

Mr le Professeur Jacques POUREL

Mr le Professeur Philippe HARTEMANN

DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX

Professeur Georges GRIGNON – Professeur François STREIFF

PROFESSEURS HONORAIRES

Louis PIERQUIN – Etienne LEGAIT – Jean LOCHARD – René HERBEUVAL – Gabriel FAIVRE – Jean-Marie FOLIGUET
Guy RAUBER – Paul SADOUL – Raoul SENAULT – Pierre ARNOULD – Roger BENICHOUX – Marcel RIBON
Jacques LACOSTE – Jean BEUREY – Jean SOMMELET – Pierre HARTEMANN – Emile de LAVERGNE
Augusta TREHEUX – Michel MANCIAUX – Paul GUILLEMIN – Pierre PAYSANT
Jean-Claude BURDIN – Claude CHARDOT – Jean-Bernard DUREUX – Jean DUHEILLE – Jean-Pierre GRILLIAT
Pierre LAMY – François STREIFF – Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ
Pierre ALEXANDRE – Robert FRISCH – Michel PIERSON – Jacques ROBERT
Gérard DEBRY – Georges GRIGNON – Pierre TRIDON – Michel WAYOFF – François CHERRIER – Oliéro GUERCI
Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN – Jean PREVOT – Pierre BERNADAC – Jean FLOQUET
Alain GAUCHER – Michel LAXENAIRE – Michel BOULANGE – Michel DUC – Claude HURIET – Pierre LANDES
Alain LARCAN – Gérard VAILLANT – Daniel ANTHOINE – Pierre GAUCHER – René-Jean ROYER
Hubert UFFHOLTZ – Jacques LECLERE – Francine NABET – Jacques BORRELLY
Michel RENARD – Jean-Pierre DESCHAMPS – Pierre NABET

=====
**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS -
PRATICIENS HOSPITALIERS**

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Professeur Jacques ROLAND – Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Professeur Bernard FOLIGUET

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur François PLENAT

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Eric LABOUYRIE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Professeur Alain BERTRAND – Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)

Professeur Jean-Claude HOFFFEL – Professeur Luc PICARD – Professeur Denis REGENT

Professeur Michel CLAUDON – Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM

Professeur Jacques FELBLINGER

À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur O. ZIEGLER

Professeur de Nutrition

Nous vous remercions de nous avoir fait découvrir le domaine passionnant de la Nutrition grâce à votre enseignement et au diplôme inter-universitaire que vous coordonnez.

Nous avons apprécié l'ampleur de vos connaissances, votre dynamisme et votre générosité.

Vous êtes l'initiateur de cette étude et nous espérons que ce travail que vous nous faites l'honneur de présider sera à la hauteur de vos espérances.

Nous tenons à vous exprimer toute notre gratitude et notre profonde sympathie.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Professeur M. WEBER

Professeur de Neurologie
Chevalier dans l'Ordre des Palmes Académiques

Nous sommes honorés de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à ce travail.

La clarté et la richesse de votre enseignement nous ont ravis durant nos études.

Nous tenons à vous adresser nos plus sincères remerciements pour votre disponibilité.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Professeur P. DROUIN

Professeur d'Endocrinologie et Maladies Métaboliques

Nous sommes très honorés de vous compter parmi nos juges.

Nous avons bénéficié de la qualité de votre enseignement et de votre grande expérience au cours de nos études.

Puisse ce travail être l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE

Monsieur le Professeur M. KLEIN

Professeur d'Endocrinologie et Maladies Métaboliques

Nous vous remercions d'avoir accepté de juger cette thèse.

Vous nous avez réservé un excellent accueil.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de notre profond respect.

À NOTRE JUGE

Monsieur le Docteur B. GUERCI

Docteur en Médecine

C'est avec plaisir que nous vous comptons parmi nos juges.

Nous avons apprécié votre grande compétence et votre disponibilité au cours de notre résidanat.

Soyez en ici vivement remercié.

Nous remercions

Toute l'équipe des diététiciennes de l'Hôpital Jeanne d'Arc, et plus particulièrement Madame Thérèse LANGARD. Ce travail n'aurait, effectivement, pas pu se faire sans son aide constructive et ses conseils avisés. Qu'elle en soit ici vivement et chaleureusement remerciée.

Le personnel du Service des Archives de Médecine G de l'Hôpital Jeanne d'Arc pour leur disponibilité et leur gentillesse.

Claire et Marlène pour leur aide.

À Sylvie,
Pour ta patience et ton soutien permanents.
Reçois ton mon amour.

À Axel,
Tu illumines notre vie depuis ton arrivée.

À mes parents,
Merci de m'avoir toujours soutenu.

À mes frères, belles-sœurs, beaux-frères et leurs enfants,

À Jocelyne,
Pour votre énergie.

À Virginie,
Tu nous as quittés trop vite.

À mes grands-mères,

À toute ma famille,

À Gaby, Sylvie, Sabine, Yannick, Olivier, Mohammed et Mehdi,
Pour tous les bons moments passés avec vous pendant nos études.

À tout le personnel des services hospitaliers que j'ai côtoyé pendant mon résidanat.

À mes Maîtres de stage, les Docteurs Besançon et Dietsch.

SERMENT

"Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque".

SOMMAIRE

PREMIÈRE PARTIE - GÉNÉRALITÉS

<u>1. INTRODUCTION</u>	22
<u>2. MÉTHODES DE RECUEIL DES DONNÉES</u>	23
<u>2.1. Le cadre de l'enquête</u>	23
<u>2.2. Le déroulement pratique de l'enquête</u>	25
2.2.1. Les relations "enquêteurs - enquêtés"	25
2.2.2. La phase introductrice	25
2.2.3. Le déroulement de l'enquête	25
<u>2.3. Les méthodes d'enquêtes alimentaires</u>	27
2.3.1. Méthodes par pesée	27
2.3.1.1. <i>Pesée des aliments à chaque repas</i>	27
2.3.1.2. <i>Pesée avec analyse chimique</i>	27
2.3.2. Méthodes par interview ("Recall")	28
2.3.2.1. <i>Le rappel diététique</i>	28
2.3.2.2. <i>L'histoire alimentaire</i>	30
2.3.3. Méthodes par enregistrement sur agenda ou semainier ("Report")	30
2.3.4. Questionnaires de fréquence	33
<u>3. LE CHOIX D'UNE MÉTHODE D'ENQUÊTE ALIMENTAIRE</u>	35
<u>3.1. Facteurs déterminant le choix d'une méthode</u>	35
3.1.1. Les objectifs de l'étude	35
3.1.2. La taille et le type d'échantillon	37
3.1.3. La durée de l'enquête	37
3.1.4. Les moyens financiers et humains	37
3.1.5. Les qualités intrinsèques des techniques d'enquête	37
<u>3.2. Le choix du mode d'enquête et ses limites</u>	38

<u>3.3. Sources d'erreurs</u>	39
3.3.1. Erreurs survenant dans le choix de la méthode d'enquête	41
3.3.2. Erreurs survenant au moment du recueil des données	41
3.3.3. Erreurs survenant au moment de la saisie des données	43
3.3.4. Erreurs survenant au moment de la transcription des aliments	43
3.3.5. Erreurs survenant au moment de l'analyse nutritionnelle	43
3.3.6. Erreurs d'exploitation statistique	44
<u>4. SAISIE DES ENQUÊTES ALIMENTAIRES</u>	45
<u>4.1. L'informatisation de l'enquête alimentaire</u>	45
<u>4.2. Description générale d'un logiciel</u>	46
4.2.1. Le fichier "Patient"	46
4.2.2. L'enquête alimentaire	46
4.2.3. Les tables de composition	47
4.2.4. Les apports conseillés	47
4.2.5. Les régimes alimentaires	47
4.2.6. L'expression des résultats	47
4.2.7. La mémorisation, la sauvegarde, les statistiques	48
<u>4.3. Les différents documents de saisie</u>	49
<u>4.4. Les tables de composition des aliments</u>	60
<u>4.5. L'estimation des quantités d'aliments consommés</u>	64
<u>4.6. Les groupes alimentaires</u>	66
<u>5. L'UTILISATION DES ENQUÊTES ALIMENTAIRES : EXEMPLES EN ÉPIDÉMIOLOGIE</u>	67
<u>5.1. Les enquêtes descriptives</u>	67
<u>5.2. Les enquêtes analytiques ou explicatives</u>	68
<u>5.3. Les enquêtes évaluatives ou essais de prévention</u>	69

6. CONCLUSION 70

DEUXIÈME PARTIE - ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

1. INTRODUCTION 72

2. MÉTHODES 73

2.1. Présentation de l'enquête alimentaire simplifiée 73

2.2. Les paramètres 76

2.2.1. Caractéristiques des sujets 76

2.2.2. Paramètres de l'enquête alimentaire informatisée 77

2.2.3. Paramètres de l'enquête alimentaire simplifiée 77

2.3. Les catégories de sujets 77

2.3.1. Le problème de la sous-estimation 77

2.3.1.1. Définition de la sous-estimation 78

2.3.1.2. Définition des sujets sous-estimateurs 78

2.3.2. Analyse des divergences entre enquête alimentaire informatisée et enquête alimentaire simplifiée 80

2.3.2.1. Sujets divergents 80

2.3.2.2. Les "mangeurs de gras" 80

2.3.2.3. Les "bouches sucrées" 81

2.4. Analyses statistiques 81

2.4.1. Normalité, régression linéaire et régression multiple 81

2.4.2. Méthode de Bland et Altman 81

3. RÉSULTATS 83

3.1. Description de l'échantillon 83

3.2. Le problème de la sous-estimation 86

3.2.1. Les sous-estimateurs	86
3.2.2. Les normo-estimateurs	87
<u>3.3. Résultats bruts de l'enquête alimentaire informatisée et de l'enquête alimentaire simplifiée</u>	89
3.3.1. Enquête alimentaire informatisée	89
3.3.2. Enquête alimentaire simplifiée	92
3.3.3. Prise en compte des repas au restaurant et du grignotage	94
<u>3.4. Comparaison entre paramètres de l'enquête alimentaire informatisée et scores de l'enquête alimentaire simplifiée</u>	96
3.4.1. Analyse univariée	96
3.4.1.1. <i>Etude du score de lipides de l'enquête alimentaire simplifiée en fonction des lipides (en grammes et pourcentage) et en fonction des calories totales de l'enquête alimentaire informatisée</i>	96
3.4.1.2. <i>Etude du score total de glucides de l'enquête alimentaire simplifiée en fonction des glucides totaux (en grammes et pourcentage) et en fonction des calories totales de l'enquête alimentaire informatisée</i>	99
3.4.1.3. <i>Etude du score de sucres simples</i>	102
3.4.1.4. <i>Etude du score de féculents</i>	102
3.4.2. Analyse multivariée	103
3.4.2.1. <i>Estimation des apports énergétiques totaux à l'aide des scores de lipides et de glucides</i>	103
3.4.2.2. <i>Estimation des calories glucido-lipidiques</i>	104
<u>3.5. Comparaison de l'enquête alimentaire simplifiée et de l'enquête alimentaire informatisée pour l'évaluation de l'apport énergétique total</u>	105
3.5.1. Régression linéaire	105
3.5.2. Méthode de Bland et Altman	106
<u>3.6. Le problème des protéines</u>	109
<u>3.7. Phénotypes particuliers</u>	110
3.7.1. Les "mangeurs de gras"	110
3.7.2. Les "bouches sucrées"	112

3.7.2.1. <i>Résultats de l'enquête alimentaire informatisée</i>	112
3.7.2.2. <i>Résultats de l'enquête alimentaire simplifiée en fonction de ce phénotype</i>	113
3.7.3. Alcool	114
3.8. Les sujets divergents	115
3.8.1. Sujets normo-estimateurs	115
3.8.2. Echantillon complet	116
<u>4. DISCUSSION</u>	117
<u>4.1. Le problème de la sous-estimation</u>	117
<u>4.2. Précautions</u>	119
<u>4.3. Avantages et inconvénients de l'enquête alimentaire simplifiée</u>	120
<u>4.4. Intérêt clinique de l'enquête alimentaire simplifiée</u>	121
<u>4.5. Effet obésité, sexe et âge</u>	124
<u>4.6. Comparaison avec l'enquête alimentaire rapide de Louis MONNIER</u>	125
<u>4.7. Perspectives</u>	128
4.7.1. Perfectionnement de l'enquête alimentaire simplifiée	128
4.7.2. Perspectives pour la Médecine Générale	131
<u>5. CONCLUSION</u>	132



BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES



LISTE DES ABRÉVIATIONS

AE : apports énergétiques
AEC : apports énergétiques calculés
AET : apport énergétique total
ASPCC : association sucre produits sucrés communication consommation
BMI : *body mass index*
DE : dépense énergétique
DER : dépense énergétique de repos
DET : dépense énergétique totale (ou des 24 heures)
EAI : enquête alimentaire informatisée
EAS : enquête alimentaire simplifiée
FAO : *Food and Agriculture Administration*
IMC : indice de masse corporelle
MB : métabolisme de base
NAP : niveau d'activité physique
OMS : organisation mondiale de la santé
PAL : *physical activity levels*
WHO : *World Health Organization*

PREMIÈRE PARTIE
GÉNÉRALITÉS



1. INTRODUCTION

La nutrition intervient dans le développement de nombreuses maladies comme l'obésité [3, 50], le diabète [34], les maladies cardio-vasculaires [77], et le cancer [20, 38, 81]. Cependant, son rôle exact n'est pas clairement quantifié et de nombreuses questions persistent : quels sont les nutriments impliqués ? Quels sont ceux considérés comme "protecteurs", "à risque" et quelles sont leurs interactions possibles ? L'absence de réponse à toutes ces questions provient de la difficulté à mesurer l'alimentation d'un individu.

L'enquête alimentaire constitue malgré tout un outil essentiel pour l'évaluation de la consommation alimentaire d'un individu ou d'une population, dans un but clinique ou de recherche, notamment dans le domaine de l'épidémiologie nutritionnelle.

Elle permet en effet de connaître le comportement alimentaire dans ses composantes qualitatives (nature des aliments), quantitatives (quantités consommées) et temporelles (alimentation structurée ou non) [1].

Il existe différentes formes d'enquête alimentaire selon le but du travail dans lequel elle s'inscrit. Cependant, aucune n'est pleinement satisfaisante. Il n'existe pas en effet de méthode de référence (ou "*gold standard*"). Les contraintes de mise en œuvre pour l'enquêteur et l'enquêté et les conséquences financières varient grandement d'une méthode à l'autre. Parallèlement, des erreurs sont attachées à chacune d'entre elles.

Par ailleurs, quelle que soit la technique utilisée, il est important de souligner que la validité des résultats dépend fortement du mode de recueil. Il convient donc, de rester critique lors de l'interprétation des résultats d'où l'importance du choix de leur expression [59].

2. MÉTHODES DE RECUEIL DES DONNÉES

Le choix d'une méthode d'enquête est déterminé d'une part par le but de la recherche envisagée, d'autre part par les informations précises et représentatives que l'on désire recueillir. Malheureusement, en pratique, il n'existe pas de méthode idéale répondant à toutes les qualités demandées. Ainsi, la faisabilité constitue un facteur déterminant dans le choix de la méthode [1, 36].

2.1. Le cadre de l'enquête

Le choix du type d'échantillon est fondamental dans la mise en place d'une enquête alimentaire. En effet, toute erreur dans le mode d'échantillonnage peut modifier la représentativité de l'étude [1].

L'enquête peut concerner l'ensemble d'une population : personnes appartenant à une même catégorie socio-professionnelle par exemple.

L'échantillon peut également être sélectionné à partir de la population étudiée par tirage au sort.

Enfin, il est possible de choisir l'échantillon de l'enquête par la méthode des quotas [59], qui est la plus utilisée. Cette méthode consiste à fixer un certain nombre de caractéristiques dont on connaît la répartition dans la population à étudier. Contrairement aux deux autres, elle autorise le remplacement d'une personne défaillante par une autre, respectant les mêmes critères, ce qui permet de conserver la représentativité de l'étude.

L'enquête alimentaire peut être descriptive c'est à dire qu'elle se contente de décrire l'alimentation ou le comportement alimentaire d'une population donnée. Mais elle peut également être « interventionniste » et étudier les conséquences de cette intervention sur la consommation alimentaire.

En ce qui concerne la durée de l'enquête alimentaire, on distingue les enquêtes longitudinales et transversales. Les premières suivent l'alimentation des personnes étudiées pendant un laps de temps donné. Les études transversales, quant à elles, étudient l'alimentation pendant une période précise qui peut se répéter plusieurs fois.

Comme pour le type d'échantillon, les moyens financiers et humains ont un rôle prépondérant dans le choix d'une enquête alimentaire. Il faut, dès le départ, tenir compte du coût de réalisation de l'enquête ainsi que de l'analyse de ses résultats.

Par ailleurs, il est important de prendre en compte le niveau de formation des enquêteurs dans la mesure où, certaines enquêtes comme celles de motivation par interview ou celles utilisant la pesée, nécessitent l'emploi d'un personnel hautement qualifié alors que d'autres (enquêtes par carnet d'achat par exemple) font appel à un personnel possédant un niveau moindre de compétences [1].

Cependant, quel que soit le type d'enquête, le personnel employé doit être qualifié tant sur le plan des connaissances en Nutrition que sur la maîtrise de la méthodologie utilisée. Par ailleurs, il est fondamental qu'il connaisse les buts spécifiques de l'étude ainsi que son protocole.

Outre les aptitudes, l'attitude de l'enquêteur, à savoir objectivité, facilité de contact vis à vis des personnes enquêtées conditionne le bon déroulement de l'enquête et sa représentativité [1].

2.2. Le déroulement pratique de l'enquête

2.2.1. Les relations "enquêteurs-enquêtés"

Ce chapitre concerne essentiellement les méthodes d'enquêtes par interrogatoire qui impliquent un entretien en "tête-à-tête" entre un enquêteur (le plus souvent un ou une diététicienne) et l'enquêté. L'enquêteur doit à la fois présenter une compétence technique de la méthode d'interview mais également humaine. Il est en effet, primordial d'instaurer rapidement un climat de confiance entre lui et la personne interrogée, qui à aucun moment, ne doit se sentir jugée par l'enquêteur sur sa consommation alimentaire. Ceci aurait comme conséquence de modifier la représentativité de l'enquête alimentaire [62].

2.2.2. La phase introductrice

Cette étape est fondamentale car elle conditionne la réussite de l'entretien. Elle obéit donc à certaines règles.

La phase d'introduction doit être brève et précise. Elle permet de renseigner la personne interrogée sur le mode de déroulement et la durée de l'entretien ainsi que le but de l'enquête. Enfin, il est primordial que l'introduction soit identique quel que soit le type d'enquêté, afin de ne pas influencer les réponses. Cela est particulièrement vrai dans les enquêtes "cas-témoins" [1].

On comprend donc facilement l'importance de cette phase qui doit permettre d'établir un véritable climat de confiance, qui conditionnera à son tour la suite de l'entretien.

2.2.3. Le déroulement de l'enquête

L'enquête proprement dite démarre véritablement une fois la phase introductrice achevée. C'est l'enquêteur qui guide l'interrogatoire et qui pose les questions. Il doit donc bien maîtriser le questionnaire ainsi que les techniques d'interrogatoire afin de ne pas fausser le recueil des données. Il laisse cependant une relative liberté à l'enquêté qui doit pouvoir parler sans contrainte. L'enquêteur doit, malgré tout, rester vigilant et être susceptible de recadrer, à tout moment, l'entretien afin d'éviter la dispersion et la perte inutile de temps [25].

Il est par ailleurs, important de préciser au début de l'interrogatoire la période sur laquelle la personne devra répondre : description de la prise alimentaire sur la journée précédente correspondant au rappel des 24 heures ou sur l'année passée (histoire alimentaire). La méthode d'interrogatoire doit être rigoureuse et

précise : questions sur les repas par ordre chronologique, traitement de tous les aliments et ce, avec la même importance, utilisation de "check-list" afin de ne pas oublier d'informations [1]. Elle doit être également systématique et identique pour toutes les personnes interrogées, comme cela a déjà été évoqué dans le paragraphe précédent avec les enquêtes "cas-témoins", le mieux étant dans ce cas précis, de travailler en "double aveugle".

Enfin, outre les bagages technique et humain, l'enquêteur doit posséder un solide sens pratique : bonne estimation des quantités consommées, bonne connaissance du poids moyen d'aliments et portions divers ainsi que des mesures ménagères [24], expérience de la pesée...

Le respect de l'ensemble de ces consignes permettra à l'enquêteur de réaliser un interrogatoire de qualité.

2.3. Les méthodes d'enquête alimentaire

2.3.1. Méthodes par pesée

2.3.1.1. Pesée des aliments à chaque repas

Cette méthode consiste à peser pendant toute la durée de l'étude (le plus souvent sept jours), à chaque repas mais également en dehors des principales prises alimentaires, les aliments et boissons consommés, qu'ils soient crus ou cuits, ainsi que les déchets de l'assiette. Les résultats sont enregistrés sur des bordereaux de consommation sur lesquels sont notés le type et les caractéristiques des produits ainsi que leur poids. Par ailleurs, il est demandé à la personne étudiée (ou à la famille) d'identifier et d'estimer en mesures ménagères tout aliment consommé à l'extérieur du domicile. La pesée peut être réalisée par l'individu lui-même ou par un enquêteur formé à cette technique, ce dernier pouvant être présent à chaque repas ou par intermittence à titre de contrôle.

Le principal avantage de la pesée est la grande précision des données recueillies concernant les aliments consommés. C'est pourquoi, elle est fréquemment utilisée comme méthode de contrôle pour les autres techniques [36, 37].

A l'inverse, les inconvénients sont nombreux et non négligeables : nécessité d'une parfaite formation de l'observateur mais aussi de la personne étudiée, lourdeur de la méthode à l'origine d'un nombre élevé de refus, coût élevé, courte durée d'étude ne permettant pas de prendre en compte les variations saisonnières, technique utilisable sur de petits échantillons peu représentatifs, modification du comportement alimentaire de l'individu étudié [82] lié à la présence de l'enquêteur ou dans le but d'alléger son travail de pesée [25].

2.3.1.2. Pesée avec analyse chimique

Comme son nom l'indique, cette méthode consiste en l'analyse en laboratoire d'une portion identique des aliments consommés par la personne étudiée. Ceci permet de déterminer leur composition nutritionnelle exacte afin d'améliorer la précision de cette technique de la pesée. On distingue deux méthodes : l'une simplifiée, qui consiste à analyser des échantillons crus correspondant à la portion consommée par le sujet et l'autre, plus fiable, qui porte sur les aliments cuisinés, prélevés en double de la ration ingérée.

On retrouve bien évidemment les mêmes inconvénients que pour la méthode précédente. Cependant, il s'agit d'une technique beaucoup plus lourde : plus de personnel, plus grande coopération des enquêtés, nécessité d'un prélèvement

rigoureux, identique et d'une excellente conservation des échantillons jusqu'à l'analyse.

2.3.2. Méthodes par interview ("Recall")

Comme leur nom l'indique, elles font appel à la mémoire et sont donc dites rétrospectives. On distingue ainsi deux types de méthodes selon la période sur laquelle porte l'interrogatoire.

2.3.2.1. Le rappel diététique

Il porte le plus souvent sur la consommation des 24 heures précédant l'entretien. Cette méthode reprend l'alimentation de la journée chronologiquement du matin au soir. Elle correspond à un entretien direct en face à face, l'enquêteur pouvant aider la personne interrogée dans son estimation des tailles avec des mesures ménagères, des portions, des mesures en trois dimensions ou un livret de photographies. Les données sont actuellement le plus souvent recueillies sur ordinateur par l'intermédiaire de logiciels mais la qualité et la quantité de l'aliment consommé peuvent être enregistrées sur des feuilles de saisie et ce, en présence de l'enquêteur (tableau 1).

Les avantages de cette technique sont nombreux : simplicité, rapidité [3], faible coût, taux élevé de réponses [37], bonne représentativité car ne modifiant pas le comportement alimentaire des personnes interrogées. Le rappel diététique est par ailleurs utilisable sur de grands échantillons ce qui en fait une des méthodes les plus courantes lors des enquêtes épidémiologiques [1].

Cependant, ce type d'enquête ne traduit pas de manière fiable la consommation habituelle [26], la probabilité de "tomber" sur un jour atypique en terme de consommation n'étant pas négligeable [36, 37]. Ce risque d'erreur diminue si l'on travaille sur un échantillon plus grand ou si l'on allonge la durée sur laquelle porte l'interrogatoire. Intervient alors dans ce cas le problème de mémoire, susceptible également de diminuer la représentativité de l'enquête [37].

Tableau 1 : Exemple d'une enquête de type "Recall" portant sur une journée

	Nature des aliments	Quantités
<p><u>PETIT-DÉJEUNER</u> heure : durée : lieu :</p>		
<p><u>COLLATION</u> heure : durée : lieu :</p>		
<p><u>DÉJEUNER</u> heure : durée : lieu :</p>		
<p><u>GOÛTER</u> heure : durée : lieu :</p>		
<p><u>DÎNER</u> heure : durée : lieu :</p>		

2.3.2.2. *L'histoire alimentaire*

Elle a pour but d'apprécier les habitudes alimentaires et le type d'alimentation du sujet plutôt que son alimentation actuelle. Comme pour le "rappel des 24 heures", cette méthode correspond à un interrogatoire en entretien direct par un ou une diététicienne, avec abord chronologique de la consommation mais sur une période plus longue, en général sept jours [25].

Dans un premier temps sont abordés les aliments les plus couramment consommés ainsi que la fréquence de leur consommation (hebdomadaire, mensuelle) pendant la période considérée. La taille des portions est estimée en mesures ménagères ou directement en poids. Il est bien évidemment fondamental de prendre en compte les variations saisonnières ainsi que des périodes exceptionnelles comme les vacances ou fêtes, afin de ne pas modifier la représentativité de l'enquête.

Le second temps de l'enquête consiste à détailler la nature des aliments ingérés (exemple pour les fruits : banane, pomme...). En fin d'interrogatoire, l'enquêteur contrôle la fiabilité des réponses par l'intermédiaire de questions croisées ("*cross-check*") [37] portant sur la consommation des principaux groupes d'aliments recoupant des réponses précédentes.

L'histoire alimentaire présente les mêmes avantages que la méthode précédente, excepté le fait qu'elle nécessite plus de temps et surtout des enquêteurs bien exercés. C'est la méthode de choix des enquêtes rétrospectives et elle est très souvent utilisée sur le plan clinique [35].

Son principal inconvénient reste l'effort important de mémoire dont doit faire preuve le sujet interrogé, les questions portant sur une longue période. Par ailleurs, il semble que ce type d'enquête soit plus difficile à réaliser chez l'homme que chez la femme, le premier ayant plus de difficultés à évaluer les quantités d'aliments ingérés [37].

2.3.3. Méthodes par enregistrement sur agenda ou semainier ("Report")

C'est une méthode prospective. En effet, le sujet recueille sur un questionnaire prévu à cet usage la nature et la quantité de tous les aliments consommés, en détail repas par repas et hors repas, pendant une période déterminée, le plus souvent une semaine, d'où son nom (tableau 2). La quantité d'aliments peut être appréciée soit par estimation grâce à l'utilisation de mesures ménagères (tasses, assiettes, verres, cuillère...) ou des mesures en trois dimensions ; soit par la pesée de tous les aliments consommés.

Cette méthode simple est facilement reproductible sur une population de taille importante et utilise un personnel formé rapidement. Elle nécessite cependant une grande coopération de l'enquêté qui doit subir une formation préalable ; ainsi qu'une surveillance régulière de l'enquêteur afin de s'assurer du bon remplissage du questionnaire.

Tableau 2 : Exemple d'un bordereau d'enregistrement d'une enquête de type "Report"

	MENUS	NATURE DES ALIMENTS	SI POSSIBLE QUANTITÉS ESTIMÉES
PETIT-DÉJEUNER	Boissons Sucre Pain et dérivés sur la tartine avec la tartine Corn flakes Flocon avoine Confiserie Desserts lactés Desserts		
COLLATION 1	Voir petit-déjeuner		
DÉJEUNER	Apéritifs Entrées Plats de résistance Salade Fromages Matières grasses Pain et dérivés Desserts lactés Desserts Confiserie Boissons Sucre		
COLLATION 2	Voir petit-déjeuner		
DÎNER	Apéritifs Entrées Plat de résistance Salade Fromages Matières grasses Pain et dérivés Desserts lactés Desserts Confiserie Boissons Sucre		
GRIGNOTAGE	Voir petit-déjeuner		

Avez-vous pensé aux - graisses de cuisson ?
- graisses d'assaisonnement ?

2.3.4. Questionnaires de fréquences

Il s'agit d'un questionnaire correspondant à une liste plus ou moins longue d'aliments et de boissons. Le sujet enquêté est interrogé sur la fréquence de consommation de chacun de ces aliments (nombre de fois par jour, semaine ou mois) ainsi que sur la taille des portions. Il peut le remplir seul, on dit alors qu'il est "auto-administré", ou avec un enquêteur. L'enquêté peut par ailleurs s'aider dans son estimation de photographies ou de portions dites standard.

Cette méthode, bien que très spécifique, a l'avantage de ne pas nécessiter un grand nombre d'enquêteurs et de pouvoir être pratiquée sur de grands échantillons.

Les différentes qualités des enquêtes alimentaires sont résumées dans le tableau 3 [69].

**Tableau 3 : Qualités des enquêtes alimentaires
(d'après G. PEQUIGNOT [69])**

	Précision	Observation prolongée possible	Représentativité		Rétrospective cas/témoins possible
			Individ.	Population	
- Analyse chimique	+++	?	?	?	-
- Enregistrement					
- Pesée individuelle	++	+	+	?	-
- Pesée familiale	++	+	-	?	-
- Achats	+	+	-	+	-
- Rappel des 24h	?	-	-	+	-
- Rappel des 24h répété	?	+	+	+	-
- Histoire alimentaire	?	+	+	+	+

NB : Individ. = Individuelle

3. LE CHOIX D'UNE MÉTHODE D'ENQUÊTE ALIMENTAIRE

3.1. Facteurs déterminant le choix d'une méthode

Le choix d'une méthode d'enquête alimentaire dépend de plusieurs facteurs [23] qui seront abordés ci-dessous. Cependant leur nombre et leur variété font qu'il n'existe pas de méthode idéale même si selon P. GALAN et S. HERCBERG "la méthode idéale serait celle qui en étant la moins coûteuse et la moins contraignante possible fournit les informations les plus précises, prenant en compte les variations intra-individuelles, ayant la meilleure reproductibilité possible et permettant de donner à l'étude une représentativité suffisante" [36]. En fait, le principal critère de choix reste le caractère de faisabilité de l'enquête alimentaire.

Le tableau 4 résume les différentes caractéristiques des enquêtes de consommation [26].

Voici les différents facteurs à prendre en compte au moment du choix d'une méthode d'enquête :

3.1.1. Les objectifs de l'étude

Ils sont variables. L'enquête alimentaire peut être purement descriptive, se contentant de décrire par exemple le comportement alimentaire d'une population particulière. Elle peut à l'inverse, se révéler plus ambitieuse en tentant de mettre en relation la consommation alimentaire avec des données cliniques ou avec certaines pathologies. Elle peut encore comparer l'effet d'une intervention quelconque (éducation nutritionnelle par exemple) sur la consommation alimentaire.

L'enquête alimentaire peut également étudier l'alimentation actuelle ou habituelle d'une population (informations rétrospectives), s'intéresser à l'ensemble des aliments ou des nutriments ou seulement à certains d'entre eux.

**Tableau 4 : Les enquêtes de consommation
(selon G. DEBRY [26])**

Nature des techniques	Groupe de population	Signification du résultat	Validité des résultats	Durée	Prix de revient	Circonstances d'utilisation
Relevé des achats et des pertes	Important	Consommation moyenne	Bonne pour grande collectivité	Rapide	Modéré	Etudes économiques Gestion
Liste et inventaire	Petite collectivité	Consommation moyenne	Assez bonne	Assez lente	Elevé	Etudes économiques et évaluation approximative de consommation
Entretien questionnaire	Individus	Consommation individuelle ou par regroupement d'un échantillon	Assez bonne	Assez lente	Elevé	Clinique courante Orientation Recherche
Enquête pesée	Individus ou collectivité	Consommation réelle individuelle ou moyenne	Très bonne	Très lente	Très élevé	Toutes recherches précises

3.1.2. La taille et le type d'échantillon

L'âge des sujets, les facteurs environnementaux ainsi que le degré de représentativité souhaité constituent des facteurs de choix essentiels [36]. Certaines méthodes ne sont applicables que sur un nombre limité de personnes (exemple : la pesée) tandis que d'autres autorisent l'utilisation de grands échantillons (rappel diététique). En outre, il est important de prendre en compte l'aptitude des personnes interrogées ainsi que leur degré de collaboration, notamment les sujets aux âges extrêmes de la vie.

Enfin, nous ne reviendrons pas sur le mode d'échantillonnage qui a déjà été abordé dans le paragraphe "le cadre de l'enquête".

3.1.3. La durée de l'enquête

Elle est variable suivant les objectifs de l'étude. On distingue les enquêtes longitudinales et les enquêtes transversales. Les premières permettent d'étudier l'alimentation des sujets pendant une durée déterminée tandis que dans les secondes, on suit la consommation alimentaire pendant une période précise qui peut se répéter une ou plusieurs fois pendant l'étude.

3.1.4. Les moyens financiers et humains

Ils sont déterminants. Avant de débiter toute étude, il est primordial de préciser le coût des enquêtes ainsi que celui de l'analyse et du traitement des données. En ce qui concerne les moyens humains, tout dépend du type de méthode choisie. En effet, l'exigence de compétences, tant dans le domaine des connaissances (nutrition, biochimie, sociologie, psychologie...) que dans la maîtrise de la méthodologie utilisée, croît progressivement selon que l'on utilise une méthode de type interview, semainier ou enfin celle de la pesée, nécessitant un personnel très qualifié [1]. Il est cependant important de rappeler que, dans tous les cas, l'enquêteur doit être bien rodé à la technique employée.

3.1.5. Les qualités intrinsèques des techniques d'enquête

Elles sont au nombre de trois [36] :

- la validité : c'est la démonstration que la méthode utilisée mesure avec précision ce qu'elle est supposée mesurer.
- la reproductibilité correspond à la capacité de la méthode à donner les mêmes résultats dans des conditions identiques et à des périodes différentes.

- la représentativité : les données recueillies doivent être le reflet de l'alimentation du sujet et l'alimentation des sujets observés doit être le reflet de l'alimentation de la population générale dont ils sont issus.

3.2. Le choix du mode d'enquête et ses limites

Nous avons déjà abordé les principaux inconvénients des différents types d'enquête alimentaire.

Il faut cependant signaler que dans l'ensemble, les méthodes les plus précises sont les moins acceptables par un échantillon aléatoire de la population générale et que les qualités de précision de la mesure et de représentativité de cette même population apparaissent comme difficilement compatibles. En effet, les méthodes les plus précises à savoir analyse chimique, enregistrement par pesée précise de l'alimentation d'une semaine, sont trop lourdes pour être acceptées par la majorité d'un échantillon de la population générale tirée au sort. Réciproquement, les méthodes suffisamment légères pour être largement acceptées (rappel de 24 heures, achats alimentaires des ménages, histoire alimentaire) sont les moins précises [69].

Le rappel des 24 heures peut évaluer correctement la moyenne consommée par une population tout en surestimant la dispersion des consommations et en classant mal les individus [69].

Dans les études rétrospectives cas-témoins, l'information à recueillir concerne, pour les cas, l'alimentation avant la maladie parce que l'alimentation actuelle d'un malade ne peut pas être considérée comme son alimentation habituelle. C'est pourquoi, seule l'histoire alimentaire est utilisable, parce qu'aucune autre méthode ne permet de recueillir des informations sur l'alimentation antérieure à l'alimentation de la veille [69].

Finalement, on peut affirmer que pour une étude descriptive de l'alimentation d'une population, la représentativité de l'échantillon dépend de l'acceptabilité de la méthode. Il est alors intéressant d'utiliser des méthodes légères relativement peu précises : rappel de 24 heures unique ou répété et histoire alimentaire pour les enquêtes individuelles, achats alimentaires des ménages pour les enquêtes familiales.

Les études des relations entre variables cliniques et biologiques et alimentation [54, 67, 75], pouvant être réalisées sur des volontaires, sont réalisables par toutes les méthodes, même les plus lourdes qui sont les plus précises (analyse chimique, enquêtes individuelles par pesée précise pendant une semaine).

Enfin, dans les études sur les effets pathologiques de l'alimentation [53, 68, 71, 84, 86, 87, 90], la comparaison de l'alimentation de malades à celles de non

malades n'a été réalisée jusqu'à présent que par la méthode de l'histoire alimentaire. L'étude des corrélations géographiques entre consommation moyenne de la population et incidence est réalisable par utilisation de la pesée précise d'une semaine ou du rappel de 24 heures répété.

3.3. Sources d'erreurs

La mesure de l'alimentation engendre des erreurs qui s'avèrent très diverses. Celles-ci peuvent être dues au hasard et dans ce cas, la seule possibilité de les réduire est d'augmenter la taille de l'échantillon étudié. Elles peuvent également être systématiques et constituent alors un biais qui persiste quel que soit le nombre de personnes interrogées [1]. En raison de l'influence néfaste que ces erreurs peuvent avoir sur la précision des résultats, on comprend bien qu'elles doivent être obligatoirement détectées et prises en considération.

On distingue six grands groupes d'erreurs (tableau 5) en sachant que cette liste est loin d'être exhaustive puisque d'autres sources d'erreur apparaîtront probablement en fonction de l'évolution des technologies.

Tableau 5 : Description des sources d'erreurs selon la méthode de recueil des données [10]

Type d'erreurs	Pesée	Estimation (semainier)	Rappel de 24h	Histoire alimentaire	Questionnaire de fréquence
<u>1. Recueil de la réponse</u>					
Estimation de la consommation	-	-	-	+	+
Estimation des poids	-	+	+	+	+
Variation avec unité de temps	±	±	-	-	-
Estimation de la fréquence	-	-	-	+	+
Biais de réponse	+	±	±	-	-
<u>2. Transcription-codage</u>					
<u>3. Analyses-Extrapolation</u>					
Tables alimentaires	+	+	+	+	+
Echantillonnage	+	+	+	+	+

+ erreurs fréquentes

± erreurs possibles

- faible risque d'erreurs

3.3.1. Erreurs survenant dans le choix de la méthode d'enquête

La méthode retenue peut ne pas répondre à la question posée et ne pas donner les résultats escomptés.

On peut être tenté d'extrapoler les résultats à d'autres questions annexes, ce qui est une erreur puisque la méthode utilisée ne répond qu'à une question à la fois. Ainsi, le fait de ne réaliser qu'un seul rappel de 24 heures pour recueillir la consommation de fer ou de vitamine C fausse considérablement l'estimation de la consommation réelle.

Enfin, l'enquêteur peut se méprendre sur la capacité du sujet interrogé à répondre seul correctement aux exigences de l'enquête alimentaire [1] : est-il capable de peser les aliments ou d'estimer les portions consommées sans l'aide d'un(e) diététicien(ne) ? Le fait de décider que le recueil des données se fera avec ou sans l'aide d'un personnel qualifié peut donc être à l'origine d'erreurs susceptibles de modifier les résultats de l'étude.

3.3.2. Erreurs survenant au moment du recueil des données

Elles sont de cinq types :

■ erreurs dans l'estimation de la consommation alimentaire

Elles se rencontrent lorsque l'on interroge le sujet sur son alimentation passée. Elles sont liées aux difficultés de mémorisation avec surtout les risques d'oublis, de confusion d'une journée sur l'autre, d'un repas à l'autre et parfois de rajout d'aliments.

Ce problème est très variable en fonction de la population étudiée (personnes âgées, enfants). Ainsi, on peut citer le travail de L. MEJEAN et coll. qui a montré que l'aptitude à la mémorisation de sujets jeunes du repas de la veille variait en fonction de facteurs aussi divers que le sexe, l'âge ou le statut pondéral du sujet [78].

Il a également été prouvé que l'histoire alimentaire sous-estimait la consommation de graisses d'assaisonnement [70] ce qui nous amène à penser que la mémorisation dépend aussi du type de méthode utilisée.

Enfin, l'un des types d'erreurs les plus courants est connu sous le nom de "flat slope syndrome" qui correspond à une surestimation des consommations les plus basses et une sous-estimation des consommations les plus élevées. Il se rencontre essentiellement dans les enquêtes alimentaires utilisant le rappel des 24 heures [33].

■ erreurs dans l'estimation des poids

C'est le risque d'erreur le plus important et il peut au mieux être minimisé [59]. Ces erreurs surviennent quand les poids sont estimés. L'enquêteur peut se servir dans son estimation de mesures ménagères qui peuvent, cependant, varier grandement (exemple des cuillères). Il peut disposer également de modèles en 3 dimensions, de maquettes ou de photos qui peuvent être préférées parce qu'elles peuvent être standardisées entre les sujets.

Lors d'une mesure par pesée, la précision des balances non électroniques est rarement meilleure que $\pm 5\text{g}$ [1]. Il peut aussi y avoir des erreurs de pesée ou de calcul, lorsqu'une tare est utilisée.

■ variations avec le temps

L'enregistrement de sept jours consécutifs constitue la période la plus petite qui permet de couvrir les fluctuations dans l'alimentation entre les différents jours de la semaine. Il n'est pas certain que ce soit suffisant mais il est difficile de demander aux enquêtés de coopérer plus longtemps. La variation avec le temps est aussi vraie d'une semaine à l'autre et d'une saison à l'autre. Elle rend parfois nécessaire de répéter l'enregistrement des données [22]. Ce critère est, outre une source d'erreur possible, un des facteurs caractérisant la méthode utilisée.

■ erreurs dans l'estimation de la fréquence de consommation

L'estimation de la consommation habituelle devrait permettre d'éliminer les erreurs dues aux variations avec le temps. Cependant, d'autres erreurs sont introduites sur la fréquence de consommation par aliment.

■ erreurs dues à l'enquête et biais de réponse

Elles sont liées au fait que le sujet, se sachant observé dans une étude, modifie son comportement alimentaire [41]. Il peut simplifier son alimentation afin de rendre l'enregistrement plus facile. Il peut également chercher à "impressionner" favorablement l'enquêteur, en rapportant une consommation qu'il jugera idéale [1].

3.3.3. Erreurs survenant au moment de la saisie des données

Ce type d'erreurs existe toujours et ce, même si l'enquête est saisie avec le plus grand soin.

Les données peuvent être saisies telles quelles ou sous forme de code. Dans ce dernier cas, deux possibilités existent :

- si le code retranscrit le nom de l'aliment immédiatement, la relecture permet alors de visualiser l'erreur et de modifier le code si besoin.
- à l'inverse, si les résultats ne présentent que le numéro de code des aliments, les risques d'erreur deviennent très importants, l'enquêteur pouvant en effet saisir un mauvais code. Ceci implique alors une lecture des résultats très soigneuse.

La même attention doit être portée à la saisie des quantités (1000 ml d'huile par exemple !).

3.3.4. Erreurs survenant au moment de la transcription des aliments

Ces erreurs peuvent apparaître au moment où l'enquêteur, ou l'enquêté lui-même, transcrit la réponse sur le document. Elles peuvent également survenir plus tard à l'étape du codage ou du calcul. Ainsi, il est fort possible :

- de mettre un aliment à la place d'un autre, en sachant que plus le système de codage est compliqué, plus le risque de se tromper augmente
- d'enregistrer une quantité erronée...

3.3.5. Erreurs survenant au moment de l'analyse nutritionnelle

On en distingue plusieurs types :

- les erreurs de calcul : des erreurs de frappe et de calculs sont toujours possibles surtout si les données ne sont pas informatisées.
- les erreurs dues aux tables de composition : elles peuvent être liées à leur mauvaise utilisation. Ainsi, par exemple, il convient de tenir compte des unités de présentation des nutriments (g, mg, μ g) qui varient d'une table à l'autre, de regarder pour quelle quantité d'aliments comestibles ces nutriments sont dosés (pour 100 g, pour 1 kg) ou encore de regarder l'indication du cru

ou du cuit correspondant à l'aliment, de même que la précision avec déchet et sans déchet.

Cependant, le problème le plus épineux reste la grande hétérogénéité des tables. Nous reviendrons plus en détail sur ces tables de composition (cf. paragraphe 4.4.). Il faut cependant préciser que ce problème est d'autant plus important que l'on procède au regroupement de données provenant de pays différents dans une étude internationale par exemple [1].

- les erreurs d'échantillonnage : si l'étude est effectuée sur un échantillon représentatif, il faut s'efforcer d'obtenir des réponses à la totalité des sujets sous peine de créer un biais si les non-répondants se comportent différemment des répondants [1]. Le pourcentage d'acceptation devra être le plus élevé possible. Malheureusement, le plus souvent il est impossible de "remotiver" le sujet en lui révélant le but même de l'étude, sous peine de modifier sensiblement son alimentation.

3.3.6. Erreurs d'exploitation statistique

Cela peut aller de la simple erreur de lignes et de colonnes à la ressaisie de données exploitées, en passant par la méthode de calcul adoptée.

Dans tous les cas, il convient de toujours garder un regard critique sur les résultats obtenus.

4. LA SAISIE DES ENQUÊTES ALIMENTAIRES

4.1. L'informatisation de l'enquête alimentaire

L'utilisation progressive de l'informatique au cours d'enquêtes alimentaires a bouleversé les méthodes de travail des diététiciens(nes), leur permettant surtout d'alléger leur charge de travail. L'informatisation s'est réalisée en plusieurs étapes :

- au début, l'informatique offrait au nutritionniste une disponibilité de banques de données informatisées. Ceci a permis, grâce à des tables de composition des aliments déjà enregistrées, de réaliser rapidement les calculs de conversion des aliments et d'en augmenter la fiabilité. Des programmes interactifs ont ensuite été développés sur mini-ordinateurs spécialisés. L'ordinateur avait alors essentiellement pour but de stocker des informations et d'exploiter des résultats.
- l'ordinateur fut ensuite utilisé dans des services cliniques, par les médecins ou les diététiciennes, pour prescrire à leurs patients présentant une surcharge pondérale, une hypertriglycéridémie gluco-dépendante ou un diabète de type 2, des régimes personnalisés à partir d'un questionnaire alimentaire rempli manuellement par le patient.
- dès 1976, Slack et Witschi ont développé ce concept et ont mis au point des programmes interactifs directs entre le patient et l'ordinateur. Ce dernier restait cependant complémentaire de l'interview. Ce n'est désormais plus le cas avec le développement de l'informatique conversationnelle qui a permis l'arrivée d'une nouvelle génération de programmes.

Pour conclure, il est important de souligner que, quel que soit le type d'enquête alimentaire et de programme utilisé, l'enquêteur doit parfaitement maîtriser son outil de travail [59].

4.2. Description générale d'un logiciel

Il s'agit de décrire les principales fonctions qui peuvent être exploitées par un logiciel d'enquête alimentaire.

4.2.1. Le fichier "Patient"

Il permet de saisir les différentes caractéristiques (anamnestiques, anthropométriques, biologiques) des personnes interrogées. Ce fichier doit être clair, facilement paramétrable, accessible et doit comporter toutes sortes de rubriques (texte libre, catégories, valeurs numériques), toutes aussi accessibles.

4.2.2. L'enquête alimentaire

Elle peut être saisie en même temps que l'interrogation (saisie en direct) ou après, à partir d'un support papier (saisie en différé).

La technique de saisie doit être paramétrable en fonction des besoins et doit tenir compte :

- du nombre de repas dans une journée : petit-déjeuner, collation du matin, déjeuner, collation de l'après-midi, dîner, collation du soir, grignotage.
- du type de méthode utilisée : rappel de 24 heures, enquête sur plusieurs jours (3, ..., 30 jours), histoire alimentaire avec un nombre de jours variable.
- de la recherche des aliments par leur nom (exemple : sucre) ou par leur code ou par une aide structurée par groupes d'aliments. Ainsi, pour rechercher par exemple baba au rhum, on recherche dans la rubrique pâtisseries et on trouve savarin.
- de la saisie des quantités directement en grammes ou bien en choisissant des quantités préprogrammées, référencées en ustensiles ménagers ou en portions. A noter que ces dernières doivent pouvoir être modifiées et adaptées par l'utilisateur du logiciel.

La relecture d'une enquête enregistrée doit être facile et didactique en affichant clairement le nom de l'aliment et la quantité consommée.

L'enquête doit être obligatoirement enregistrée et stockée, rester accessible afin de pouvoir la consulter ultérieurement et la modifier si besoin.

Enfin, l'impression de l'enquête doit être rapide et doit répondre aux besoins de l'étude.

4.2.3. Les tables de composition

Le logiciel doit offrir la possibilité de pouvoir modifier la composition d'un aliment, de rajouter des compositions d'aliments nouveaux ou encore de supprimer et de réintroduire de nouveaux nutriments.

La gestion de la table doit être simple et la possibilité de créer des recettes ou des aliments moyens à partir des aliments de base est indispensable. Certains logiciels proposent aussi des listes d'équivalence alimentaire.

4.2.4. Les apports conseillés

Certains logiciels permettent de comparer les résultats obtenus par l'enquête alimentaire avec des apports conseillés, en fonction d'un certain nombre de critères (âge, sexe) et d'exprimer ces comparaisons sous forme de graphes ou encore de conseils, qui doivent pouvoir être modifiés par l'utilisateur.

D'autres logiciels proposent une rubrique "dépenses énergétiques" : elle servirait surtout à ajuster les apports et à commenter plus facilement les résultats.

Enfin, quelques indices sont calculés comme l'Indice de Masse Corporelle (IMC ou *Body Mass Index*).

4.2.5. Les régimes alimentaires

Certains logiciels offrent la possibilité de fournir au patient un exemple de régime alimentaire à partir de son évaluation nutritionnelle. Le régime peut ainsi résulter de la combinaison de menus équilibrés prédéfinis mais peut également faire appel à l'intelligence artificielle.

4.2.6. L'expression des résultats

C'est une partie très importante d'un logiciel. Elle permet d'exprimer au maximum les fonctionnalités du logiciel, en présentant de différentes manières les calculs du bilan alimentaire.

Il est possible avant l'impression de visualiser à l'écran des résultats de l'enquête alimentaire ainsi qu'une analyse nutritionnelle complète. Par ailleurs, l'impression peut ne concerner que certains nutriments de la table selon les besoins.

L'apport énergétique des différents repas est indispensable, tout comme les résultats jour par jour, patient par patient.

Lors de l'impression, plusieurs groupes d'informations peuvent être définis :

- les paramètres caractéristiques et descriptifs du patient
- le résumé clair et concis des aliments consommés (nom de l'aliment et quantité) en fonction des repas
- le bilan alimentaire, aliment par aliment ou groupe alimentaire par groupe alimentaire en fonction des quantités journalières absorbées
- le bilan alimentaire où tous les nutriments de la base peuvent figurer.

4.2.7. La mémorisation, la sauvegarde, les statistiques

Toutes les enquêtes sont enregistrées et stockées sur différents supports. Ceci permet donc de rechercher certaines enquêtes afin de les modifier si nécessaire et de les réexploiter individuellement. Par ailleurs, ces sauvegardes sont très utiles pour l'exploitation statistique des résultats au sein d'une population ou de plusieurs groupes d'études. Les chiffres enregistrés sont transférés sous des formats classiques dans des logiciels spécifiques de statistiques.

4.3. Les différents documents de saisie

La feuille de saisie d'enquête alimentaire constitue le support de l'évaluation, aussi bien en pratique individuelle qu'en terme d'épidémiologie. Sa réalisation constitue donc une étape fondamentale et doit tenir compte des objectifs de l'étude [59]. La feuille de saisie doit être claire, facilement compréhensible et utilisable, suffisamment précise et de volume réduit afin de favoriser l'adhésion et d'éviter la lassitude de l'enquêté [59].

Voici quelques exemples de feuilles de saisie :

- questionnaire simple (tableau 6) : sont indiqués la journée fractionnée en repas, le jour, les éventuelles corrections de l'enquêteur (colonne "ne rien écrire").
- questionnaires simples mais plus détaillés (tableaux 2 et 7) : le lieu, l'heure et la durée des repas sont précisés, apparaissent une liste succincte d'aliments, la notion d'oublis et des compléments d'information (lieu de repas par exemple).
- questionnaire "questions-réponses ouvertes" (tableau 8) : la feuille de saisie est plus longue car les questions posées conduisent l'enquête tout au long de la journée, par ailleurs la saisie de quantité se fait sous forme "d'ustensiles" ou "d'images" et le jour de saisie est pré imprimé.

Tableau 7 : Exemple de questionnaire simple avec lieu de repas

OÙ PRENEZ-VOUS VOS REPAS :

	EN GÉNÉRAL			JOURS D'ENQUÊTE	
	régulier	parfois	jamais	Dimanche	Mardi
PETIT DÉJEUNER					
Domicile des parents					
Domicile étudiant					
Café - brasserie					
IUT *					
Dehors *					
Snack - frites					
Amis					
Fast- food					
Pizzeria					
Restaurant					
Lycée					
Cafétéria					

DÉJEUNER					
Domicile des parents					
Domicile étudiant					
Café - brasserie					
IUT *					
Dehors *					
Snack - frites					
Amis					
Fast- food					
Pizzeria					
Restaurant					
Lycée					
Cafétéria					

* Situation dans laquelle vous prenez un "casse - croûte" ou dérivé
METTEZ UNE CROIX DANS LA CASE CORRESPONDANTE

Tableau 8 : Exemple de questionnaire Questions - Réponses ouvertes

PETIT DÉJEUNER	Nature de l'aliment	Quantité consommée
<i>Avez-vous pris une boisson ?</i>		(en bol, tasse, cuillère soupe)
<i>y mettez-vous du SUCRE ?</i>		
<i>Que mangez-vous ?</i> <i>Exemples : pain</i> <i>biscottes ou dérivés</i> <i>croissants ou dérivés,</i> <i>gâteaux</i> <i>fruits, céréales</i> <i>produits laitiers, œufs...</i> <i>Mettez-vous du beurre ?</i> <i>ou/et confiture, miel...</i>		(en unité, tranche, cuillère...) (en plaquette, en cuillère café)
COLLATION MATIN		
<i>idem petit déjeuner</i> <i>et toutes les confiseries</i>		

Tableau 8 : Exemple de questionnaire Questions - Réponses ouvertes (suite)

DÉJEUNER		
<i>Avez-vous pris UNE ENTRÉE ? crudités ou pâtisserie salée œufs ou potage etc.</i>		(en unité, en cuillère, en assiette)
<i>Y avait-il des matières grasses ?</i>		
<i>Avez-vous pris UNE VIANDE ? Avez-vous pris un légume ? (frites, pâtes, légumes...) Y avait-il des matières grasses ? OU ALORS avez-vous pris un PLAT COMPLET OU DES SANDWICHES ou DÉRIVÉS ?</i>		(en assiette, morceau, cuillères)
<i>Avez-vous pris un produit laitier (fromage, yaourt, etc.) ?</i>		(en unité, morceau)
<i>Avez-vous pris du pain ?</i>		(en tranche ou en unité)
<i>Avez-vous pris un dessert ? (fruits, crèmes, gâteau...)</i>		
<i>Indiquez aussi vos boissons</i>		(verres, bouteilles...)

DIMANCHE DIMANCHE

DIMANCHE DIMANCHE

DIMANCHE

- questionnaire "préprogrammé" (tableau 9) : il concerne le repas d'un jour déjà fixé et dont le menu, la composition de chaque plat sont connus et les quantités, appréciées par pesée avant et après le repas. Dans le même principe, la feuille de saisie peut concerner les prises alimentaires hors repas.
- questionnaire tenant compte de "l'aire de remplissage" (tableau 10) : ce type de feuille de saisie est principalement utilisée chez les enfants et les personnes âgées afin que la place laissée à la saisie par repas ne constitue pas un facteur limitant. On tient également compte du poids des aliments avant et après consommation, la quantité réellement consommée étant déduite. Il est possible par ailleurs, de rajouter une rubrique "accompagnement" afin d'éviter les oublis et d'obtenir une plus grande précision sur les matières grasses utilisées et en fonction de l'aliment.

Dans le but d'optimiser la saisie des données d'une enquête alimentaire, il est nécessaire de respecter un certain nombre de recommandations utiles au remplissage [59] qui sont résumées de manière non exhaustive dans le tableau 11.

Les feuilles de saisie doivent comprendre également des rubriques relatives aux renseignements concernant le patient. Ces renseignements portent le plus souvent sur l'âge, le sexe, la profession, le lieu d'enquête...

Le choix du mode de présentation de ces rubriques doit être minutieux. Il faut en effet toujours penser à l'exploitation future de ces renseignements et à l'adéquation des questions posées. Par exemple, des rubriques énumérées (professions pré-définies) permettent de classer les individus en catégories et facilitent l'exploitation statistique tout en évitant les erreurs de saisie.

Tableau 9 : Exemple de questionnaire "préprogrammé"

DÉJEUNER DU MARDI	ALIMENTS	QUANTITÉ proposée	QUANTITÉ restante
HEURE	Tomates		
	Vinaigrette		
	Bœuf en sauce		
	Pâtes		
	Crème de gruyère		
	Compote de pommes banane		
	Pain blanc		
	Pain au son		
	Eau		
	Lait		
	Jus de pommes		
	<u>Autres :</u>		

Tableau 10 : Exemple de questionnaire tenant compte de "l'aire de remplissage"

MERCREDI	NATURE DES ALIMENTS	QUANTITÉ proposée	QUANTITÉ restante
<u>PETIT DÉJEUNER</u> HEURE :			
<u>MATINÉE</u> HEURE :			
<u>DÉJEUNER</u> HEURE :			
<u>APRÈS - MIDI</u> HEURE :			
<u>DÎNER</u> HEURE :			
<u>SOIR</u> HEURE :			

Tableau 11 : Recommandations nécessaires

À ces feuilles de saisie sont associées des recommandations utiles au remplissage

Ces recommandations peuvent porter sur plusieurs points :

- **Généraux :**

Afin de remplir correctement le journal,

- jour par jour,
- repas par repas,

les conseils suivants peuvent vous être utiles :



1/ Inscrivez absolument tout ce qui a été bu et mangé, y compris les grignotages et les boissons en dehors des repas et la nuit. Pour être sûr de ne rien oublier, remplissez de préférence ce journal après chaque prise alimentaire.

2/ Essayez de relever ce qui a été réellement mangé ou bu et tout ce qui reste dans l'assiette (viande, légumes, matières grasses.....).

3/ Ne modifiez pas vos habitudes alimentaires et celle de votre enfant uniquement parce que vous faites l'enquête ou parce que ce jour vous semble exceptionnel.

- **Sur les aliments très souvent oubliés**

N'oubliez pas d'aliments

Certains aliments, en fait les plus utilisés, sont souvent oubliés.

- le pain ou tout autre dérivé. Mentionnez les chaque fois que l'enfant en prend

- les graisses et les sauces. Ne les négligez pas, pensez aux crudités accompagnées de beurre, de crème, d'huile, de sauce mayonnaise. Les viandes et les légumes sont aussi cuits avec des matières grasses.

- les sucres et les produits sucrés. Pensez aux sucres qu'il y a dans les boissons chaudes, dans les yaourts. La dose de sirop que vous mettez dans l'eau ou encore la confiture dans les desserts lactés par exemple.

- les boissons, y compris l'eau.

Tableau 11 : Recommandations nécessaires (suite)

- **Sur la description des aliments consommés**

Donnez le maximum de détails
sur l'aliment ou la boisson consommés

En effet devant la diversité et la multitude d'aliments et de produits nouveaux qui sont proposés chaque jour au consommateur, la description précise des aliments est pour nous le seul moyen de connaître l'aliment consommé, d'apprécier sa composition et son poids.

Par exemple :

- pour les viandes et poissons, notez : la nature du morceau (aile de poulet, côte de porc...)
 - le mode de préparation (grillé, en sauce...)
 - si vous mangez le gras ou non
 - si c'est un produit allégé et le type
 - ...
- pour les légumes, notez entre autre le mode de préparation s'ils sont cuits ou crus
 - ...
- pour les pains et dérivés, la nature du pain (seigle, blanc,...)
- pour les laits, s'ils sont écrémés, demi-écrémés, entiers
- pour les yaourts, petits suisses et fromages blancs, les fromages, les taux de matières grasses
- pour les crèmes desserts, la marque et la nature
- pour les boissons, la nature des boissons sucrées, alcoolisées, des eaux (Contrex, Evian...)
- pour les matières grasses, notez s'il s'agit d'huile d'arachide, d'olive...
des margarines au tournesol...
- pour les plats préparés et les desserts, indiquez s'ils sont achetés à l'extérieur (traiteur, pâtissier, conserve, surgelés...)

Tableau 11 : Recommandations nécessaires (suite)

- **Sur l'appréciation des quantités consommées**

COMMENT ESTIMER AU PLUS JUSTE LES QUANTITÉS CONSOMMÉES

Vous pouvez peser les aliments si cela n'est pas trop contraignant

si vous avez une indication exacte du poids consommé, notez le (poids sur des boîtes de conserve ou des paquets, sur des yaourts...)

Autrement vous pouvez estimer les quantités à l'aide d'ustensiles couramment utilisés :

- en morceaux, pour les viandes, les poissons, les fromages...
- en assiettes, pour les légumes, les féculents, les plats...
- en bol, en tasses ou en verres, pour les boissons, les soupes, les compotes, les fromages blancs... La taille de la vaisselle peut être précieuse à l'enquêteur (verre à moutarde, ramequin, tasse à moka, assiette à dessert...).
- en cuillères à café ou à soupe, pour le beurre, l'huile, la crème, la confiture...
- en tranches, en rondelles, en unités, en carrés...

4.4. Les tables de composition des aliments

Elles servent à traduire en terme d'énergie et de nutriments les aliments consommés. Ces tables peuvent être constituées, soit par analyse chimique de multiples échantillons, soit par compilation de données de la littérature, soit par simple copie d'autres tables. Ceci soulève le problème de la qualité de la table utilisée et la nécessité, dans la mesure du possible, d'utiliser une table adaptée au contexte de l'étude [36]. Idéalement, elle correspondrait à une table de composition d'aliments nationaux, mise en permanence à jour, compte tenu de l'évolution de la composition des aliments et de l'apparition sur le marché de nouveaux aliments.

Il n'existe pas actuellement en France de table de composition des aliments qui soit complète [36]. Celles qui existent sont anciennes ou incomplètes dans le choix des aliments et dans le type de nutriments analysés. Une banque de données informatisées sur la composition des aliments est actuellement en cours de constitution. Parmi les tables des autres pays industrialisés actuellement disponibles (tableau 12 représentant une liste non exhaustive de tables de composition), il existe une grande hétérogénéité due au fait que pour une même dénomination d'aliments, la composition, les méthodes d'analyse sont souvent différentes et les facteurs de conversion utilisés (azote-protéines, valeur énergétique des nutriments) ne sont pas identiques [36].

Pour toutes ces raisons et pour faciliter la comparabilité entre les enquêtes alimentaires, il est indispensable de signaler avec précision la table de composition des aliments utilisée pour chaque étude.

Tableau 12 : Les tables de composition d'aliments

<p style="text-align: center;"><u>ALLEMAGNE</u></p> <p style="text-align: center;"><i>Souci SW, Fachman W, Kraut H</i> Food composition and nutrition tables 1989 <i>Wissenschaftliche Verlag GmbH, Stuttgart</i></p>
<p style="text-align: center;"><u>DANEMARK</u></p> <p style="text-align: center;"><i>Moller A</i> Levnedsmiddeltabeller 1989 <i>National Food Agency, Soborg</i></p>
<p style="text-align: center;"><u>PAYS-BAS</u></p> <p style="text-align: center;"><i>NEVO tabel</i> Nederlands voedingsstoffenbestand, 1986-1987 Voorlichtingsbureau voor de Voeding <i>Ck's-Gravenhage</i></p>
<p style="text-align: center;"><u>ROYAUME-UNI</u></p> <p style="text-align: center;"><i>Mac Cance & Widdowson's</i> The composition of foods Tome 1. The composition of foods, 1978 Tome 2. Amino acid and fatty acid composition, 1980 Tome 3. Immigrant foods, 1985 Elsevier/North-Holland Biomedical Press, London Tome 4. Cereals and cereal products, 1988 Tome 5. Milk products and eggs, 1990 <i>Royal Society of Chemistry, Herts</i></p>
<p style="text-align: center;"><u>SUÈDE</u></p> <p style="text-align: center;"><i>Statens Livsmedelsverk</i> Tome 1. Livsmedelstabeller, energi och näringsämnen, 1986 Tome 2. Fettsyretabeller, för livsmedel och maträtter, 1989 <i>National Food Administration, Uppsala (Suède)</i></p>

Tableau 12 : Les tables de composition d'aliments (suite)

ÉTATS UNIS D'AMÉRIQUE

USDA Composition of foods.

Agriculture Handbook n°8 Series

Tome 1. Dairy and Egg Products, 1976

Tome 2. Spices and Herbs, 1977

Tome 3. Baby Foods, 1978

Tome 4. Fats and Oils, 1979

Tome 5. Poultry Products, 1979

Tome 6. Soups, Sauces and Gravies, 1980

Tome 7. Saussages and Luncheon Meats, 1980

Tome 8. Breakfast Cereals, 1982

Tome 9. Fruits and Fruit Juices, 1982

Tome 10. Pork Products, 1983

Tome 11. Vegetables and Vegetable Products, 1984

Tome 12. Nut and Seed Products, 1984

Tome 13. Beef Products, 1986

Tome 14. Beverages, 1986

Tome 15. Finfish and Shellfish Products, 1987

Tome 16. Legumes and Legumes Products

U.S. Government Printing Office, Washington

Tableau 12 : Les tables de composition d'aliments (suite)

FRANCE

Renaud S, Attie MC.

La composition des aliments.

INSERM Unité 63, 1986

Astra-Calvé Information Lipo-diététique, Paris

Klepping J et al.

Recueil de données sur la composition des aliments, 1989

Centre d'étude et d'information sur les vitamines,

Neuilly s/Seine

Feinberg M, Favier JC, Ireland-Ripert J.

Répertoire Général des Aliments

Tome 1. Les corps gras, 1987

Tome 2. Les produits laitiers, 1987

Tome 3. Fruits exotiques, 1991

Tec. & Doc, Lavoisier, Paris

Répertoire Général des Aliments, Table de composition, 1991

Tec. & Doc, Lavoisier, Paris

Favier JC, Ireland-Ripert J, Toque C, Feinberg M.

Répertoire Général des Aliments, Table de composition, 2^e éd., 1995

Tec. & Doc, Lavoisier, Paris

Ireland-Ripert J, Favier JC, Tonneau X, Feinberg M.

Répertoire Général des Aliments de Marque, Ciquel, 1997

Tec. & Doc, Lavoisier, Paris

4.5. L'estimation des quantités d'aliments consommés

Elle pose un problème difficile à résoudre et ce, quelle que soit la méthode utilisée.

On peut estimer les quantités d'aliments consommés directement en grammes ou indirectement en ustensiles ménagers, qui sont ensuite convertis en grammes au moment des calculs nutritionnels.

L'estimation directement en grammes s'avère aléatoire voire impossible si elle n'est pas réalisée par des personnes rompues à cette technique, ce qui est le cas des diététiciennes.

C'est pourquoi, l'estimation "indirecte" par l'intermédiaire des ustensiles ménagers est la plus souvent utilisée (tableau 13). Cependant, l'absence de standardisation actuellement en France des unités ménagères utilisées (même si différentes études en cours tentent de vaincre ce problème) rend les calculs de conversion en grammes divergents selon les études, au cours desquelles ne sont pas forcément utilisés les mêmes ustensiles [59].

L'enquêteur dispose de différents moyens pour aider le patient dans son estimation de consommation. Ainsi, il peut utiliser des listes d'aliments ou présenter à l'enquêté des modèles de portions alimentaires de poids différents connus ou des photographies de plats. Citons alors comme exemples les livres de photographies conçus dans le cadre des études SUVIMAX [85] ou E3N [51].

Tableau 13 : Exemple de conversion des unités ménagères en grammes

ALIMENTS	MESURES	QUANTITÉS
Abricot	unité	40 g
Abricot sec	unité	8 g
Amande	unité	5 g
	poignée	20 g
Ananas	tranche normale	50 g
Andouillette	petit morceau	80 g
	normal	120 g
Apéritif anisé	dose	25 ml
Artichaut	demi	100 g
	entier	200 g
Asperge	unité	10 g
	assiette normale	120 g
Avocat	demi	100 g
	entier	200 g
Baguette	morceau normal	40 g
	quart	80 g
	demi	125 g
	entière	250 g
Banane	demi	50 g
	entière	100 g
Béchamel	cuillère à soupe	30 g
Betterave	barquette	50 g
	assiette normale	100 g

4.6. Les groupes alimentaires

Comme c'est le cas pour les unités ménagères, il n'existe pas en France d'harmonisation dans la définition des groupes alimentaires [59]. Ainsi, le Comité Français d'Education pour la Santé classe les aliments en sept groupes :

- viandes - œufs - poissons
- laits - fromages
- matières grasses
- fruits - légumes crus
- fruits - légumes cuits
- pains - céréales - sucre - légumes secs
- boissons

alors que l'INSEE en décrit huit. Par ailleurs, chaque équipe de recherche classe les aliments différemment rendant la comparaison des résultats des études difficile.

Outre ces problèmes de groupes, se pose celui des aliments composés, comme les pâtisseries ou les plats à base de légumes et de viandes, qui peuvent être re-détaillés en composants simples ou attribués en fonction de la prédominance de tel ou tel composant alimentaire.

5. L'UTILISATION DES ENQUÊTES ALIMENTAIRES : EXEMPLES EN ÉPIDÉMIOLOGIE

L'épidémiologie, qui peut se définir comme l'étude des problèmes de santé tels qu'ils apparaissent dans les populations humaines, constitue un moyen d'incriminer certains facteurs de l'environnement dans l'étiologie des maladies et permet de prendre des mesures préventives sans attendre que le mécanisme de la pathologie soit complètement connu [29].

Les enquêtes alimentaires peuvent être utilisées dans le cadre d'études épidémiologiques et constituent d'ailleurs un outil indispensable à la recherche dans le domaine de l'épidémiologie nutritionnelle [46].

5.1. Les enquêtes descriptives

Ces études permettent d'établir des corrélations au niveau des groupes entre la fréquence d'une maladie dans diverses populations et le comportement alimentaire moyen de ces populations (corrélations géographiques). Elles permettent donc de formuler des hypothèses de recherche. Il est par ailleurs intéressant de noter que dans ce type d'enquête, l'épidémiologiste est en position d'observateur [8, 53].

L'épidémiologie nutritionnelle descriptive étudie également la fréquence et la répartition des comportements alimentaires dans la population [63, 76]. Ces études ont alors pour but de "photographier" à un moment donné et à partir d'un échantillon représentatif, certains comportements alimentaires. Citons alors comme exemples les études "Val de Marne" et de l'INSEE [9, 47].

L'étude MONICA (Multinational Monitoring of Trends Determinants Cardiovascular Disease) de l'OMS [80] appartient également à cette catégorie. Cette étude, programmée pour dix ans (1984-1994), a pour but de connaître, dans des zones géographiques déterminées, la fréquence de la mortalité coronarienne, les soins en phase aiguë de l'infarctus du myocarde, le niveau des facteurs de risque dans la population considérée (hommes de 45 à 64 ans) ainsi que les habitudes nutritionnelles, évaluées en début et fin d'étude par l'enregistrement de trois jours.

5.2. Les enquêtes analytiques ou explicatives

Elles comparent des sujets malades et non malades d'une même population afin d'établir l'existence d'une relation individuelle entre le comportement alimentaire et une pathologie.

Ainsi, on distingue les études cas-témoins et les études exposés-non exposés. Les premières comparent de façon rétrospective l'exposition à un facteur de risque alimentaire chez des malades et des non malades, tandis que les secondes comparent, elles, de façon prospective, le nombre de malades dans une population dont certains sont exposés à un facteur de risque alimentaire et d'autres pas. Comme pour les enquêtes descriptives, l'épidémiologiste a, là aussi, un rôle d'observateur.

On peut citer comme exemple d'étude cas-témoins, l'enquête sur la listériose de l'été 1993 [42] qui a permis d'identifier le type d'aliment contaminé, grâce à l'utilisation d'un questionnaire de fréquence.

Enfin, pour donner un exemple d'étude prospective, citons l'étude EDF-GDF qui vise à observer les effets de l'alimentation sur certains cancers, à partir d'une cohorte de 20 000 personnes.

5.3. Les enquêtes évaluatives ou essais de prévention

Ce type d'études permet d'apprécier les résultats d'une action de santé réalisée dans une population.

Les méthodes utilisées sont comparables à celles des études analytiques, dans la mesure où sont comparés un groupe exposé à l'action nutritionnelle (qu'elle soit éducative ou médicamenteuse) et un groupe non exposé.

Cependant, contrairement aux deux types précédents d'enquêtes, l'épidémiologiste devient ici acteur, dans la mesure où il perturbe le cours naturel des événements en introduisant dans la population étudiée une action nutritionnelle qu'il a décidée. Ces études permettent alors de vérifier le lien de causalité qui existe entre un facteur alimentaire et l'apparition d'une pathologie.

C'est le cas de l'enquête SU.VI.MAX [48, 49] (SUplémentation en VIamines et Minéraux AntioXydants) qui constitue la plus grande étude épidémiologique longitudinale avec essai d'intervention jamais réalisée en Europe dans le domaine de la prévention nutritionnelle. Elle a pour objectifs, à partir d'un suivi de huit ans d'une cohorte de 15000 personnes dont la composition approche le plus possible celle de la population nationale pour les classes d'âge concernées, de démontrer l'efficacité d'une supplémentation, à doses nutritionnelles, en vitamines (C, E et bêta-carotène) et en minéraux antioxydants (sélénium et zinc) sur la morbidité, en particulier le risque de cancer ou de maladie cardiovasculaire, et sur la mortalité, ainsi que d'accumuler des informations sur la consommation alimentaire et la santé des Français. La mesure des apports alimentaires individuels est réalisée tous les deux mois par enregistrement de l'alimentation des 24 heures, au moyen d'un logiciel adapté sur un minitel gratuit optimisé et s'appuyant sur un support iconographique spécialement conçu à cet effet (livre photo alimentaire comprenant 206 aliments en trois tailles différentes, correspondant à plus de 1 000 aliments génériques).

L'étude conduite dans la ville d'Epervan [21] a pour but d'évaluer les effets d'une campagne d'information et d'éducation sur la prévention des maladies cardiovasculaires. Cette enquête consiste à apprécier l'évolution des facteurs de risque cardiovasculaire, en relation avec d'éventuelles modifications de comportements des individus, en particulier alimentaire.

6. CONCLUSION

Il existe plusieurs méthodes de mesure de la consommation alimentaire. Chaque technique présente ses propres qualités et défauts. Le choix de l'une d'elles se fera selon l'objectif recherché, le type de population et la taille de l'échantillon étudié, le ou les nutriments en cause, et enfin la précision et la représentativité souhaitées.

Il faut cependant garder à l'esprit que, même si elles constituent une aide précieuse pour le nutritionniste, les enquêtes alimentaires restent une simple estimation de la nature et de la quantité des aliments.

Dans tous les cas, chacune de ces méthodes exige temps, rigueur ainsi qu'un personnel qualifié et expérimenté.

C'est pourquoi, elles semblent difficilement utilisables en pratique médicale courante et restent étrangères à la plupart des médecins généralistes. Il serait donc intéressant d'élaborer une méthode d'enquête adaptée à la pratique quotidienne de l'omnipraticien, et d'en vérifier la fiabilité.

DEUXIÈME PARTIE
ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

1. INTRODUCTION

Le médecin généraliste est fréquemment confronté, dans sa pratique quotidienne à la demande, justifiée ou non, de prescription de régime alimentaire. Or, comme nous l'avons vu précédemment, les différentes méthodes de mesure de la consommation alimentaire exigent temps, rigueur ainsi qu'un personnel qualifié et expérimenté, ce qui les rend difficilement utilisables en médecine générale. En admettant qu'il y parvienne, il aura cependant perdu beaucoup de temps pour des résultats souvent erronés [61]. Il se demandera alors comment faire une estimation relativement fiable des apports nutritionnels au cours d'une consultation de médecine générale.

C'est pourquoi, dans le but d'aider le praticien à prescrire un régime alimentaire adapté à son patient, nous avons validé un modèle d'enquête alimentaire simplifiée (EAS) qui puisse être accessible au plus grand nombre de médecins et qui permette en quelques questions et dans un temps relativement court, de cerner le "profil alimentaire" du sujet interrogé.

Nous nous proposons donc, dans cette étude, de décrire ce modèle d'enquête, puis d'en vérifier la fiabilité en comparant ses résultats à ceux d'une méthode informatisée par histoire alimentaire (rappel des 24 heures avec répétition sur sept jours). Nous discuterons ensuite des résultats de cet outil et nous essaierons de voir s'il existe notamment un problème de sous-évaluation avec l'enquête alimentaire simplifiée.

Les résultats de ce modèle d'enquête peuvent être analysés schématiquement de deux façons différentes. La première est purement qualitative. Il s'agit ici de repérer les forts consommateurs de lipides, glucides ou alcool afin de leur donner des conseils qualitatifs. La seconde est semi-quantitative. L'objectif est alors d'estimer les apports énergétiques du sujet comme a pu le faire Louis MONNIER [61, 72] avec une méthodologie totalement différente.

2. MÉTHODES

2.1. Présentation de l'enquête alimentaire simplifiée

L'enquête alimentaire simplifiée (tableau 14) correspond à un interrogatoire "semi-quantitatif", rapide, d'une durée de cinq à dix minutes, concernant la consommation de lipides, glucides et alcool.

Le chapitre "lipides" comporte deux parties. La première aborde la consommation quotidienne de viande et de fromage, exprimée en parts. Nous y avons associé des exemples afin d'aider le patient à quantifier son alimentation. La seconde renseigne sur la fréquence hebdomadaire de consommation de charcuterie, entrées pâtisseries, pâtisserie et fritures. Là aussi des exemples de plats ou d'aliments permettent au sujet de ne pas se tromper de catégorie alimentaire.

Le chapitre "glucides" se compose également de deux parties avec une organisation identique à celle des lipides. Le sujet est interrogé sur sa consommation quotidienne de pain, féculents, fruits, laitages sucrés, jus de fruit et soda, toujours quantifiée en parts ; ainsi que sur sa fréquence hebdomadaire de confiseries, biscuits secs, chocolats et barres chocolatées.

La consommation d'alcool est appréciée par semaine. La personne interrogée doit en effet donner le nombre de verres de vin, de demi ou canettes de bière de 25 cl et de dose (dose type servie dans un bar) d'apéritif et de digestif qu'elle absorbe dans la semaine.

Enfin, l'enquête alimentaire simplifiée comporte deux questions concernant le grignotage et la fréquence des repas au restaurant. Les sujets doivent simplement répondre par "oui" ou par "non" aux interrogations suivantes :

- Mangez-vous plus de 3 fois par semaine au restaurant ?
- Vous arrive t'il de grignoter entre les repas ?

Ce modèle d'enquête alimentaire simplifiée a été testé sur un échantillon de personnes issues du service de Diabétologie, Maladies Métaboliques et Maladies de la Nutrition de l'Hôpital Jeanne d'Arc (C.H.U. de Nancy). Ceci explique la forte proportion de patients diabétiques et/ou en surcharge pondérale voire obèses. L'échantillon est constitué de 242 sujets (156 femmes et 86 hommes), qui étaient soit hospitalisés dans le service, soit simples consultants. L'interrogatoire de l'enquête alimentaire simplifiée a été mené par les

diététiciennes du service pendant leur consultation. Elles l'ont utilisé en préambule de leur enquête alimentaire informatisée (EAI) par histoire alimentaire (rappel des 24 heures avec répétition sur sept jours).

Tableau 14 : Enquête alimentaire simplifiée

- LES LIPIDES :

Par jour :

° Combien mangez-vous de parts* de :

- Viande. / jour (* 1 entrecôte = 2 parts)
- Fromage. / jour (* une part type = 1/8 camemberts)

Par semaine :

° Combien de fois mangez-vous :

- de la charcuterie (saucisson, pâté, merguez...) / semaine
- des entrées pâtisseries (quiche, tourte, pizza...) / semaine
- de la pâtisserie (gâteaux, tartes...) / semaine
- des fritures (frites, pommes de terre rôties, chips.) / semaine

- LES GLUCIDES :

Par jour :

° Combien mangez-vous de parts* de :

- pain/ jour (* 1 part type = 1/4 de baguette)
- féculents/ jour (* 1 part type = 1 assiette de pomme de terre, pâtes, riz ou légumes secs)

- fruits/ jour (* 1 part type = 1 fruit)

- laitages sucrés/ jour (* 1 part type = 1 yaourt aux fruits, 1 flan, 1 miko)
- verres de jus de fruit/ jour } * compter 8 verres par litre
- verres de soda/ jour }
(limonade, sirop, coca...)

Par semaine :

° Combien de fois mangez-vous :

- des confiseries (bonbons, sucreries) / semaine
- des biscuits secs / semaine
- chocolats, barres chocolatées, Mars, Bounty / semaine

- L'ALCOOL :

Par semaine :

° Combien buvez-vous de :

- verres de vin (1 bouteille = 6 verres) / semaine
- bière (1 Demi ou canettes de 25 cl) / semaine
- apéritif (1 dose type servie dans un bar) / semaine
- digestif (1 dose type servie dans un bar) / semaine

2.2. Les paramètres

2.2.1. Caractéristiques des sujets

Nous avons considéré pour chaque sujet âge, sexe, poids et taille afin de calculer l'Indice de Masse Corporelle (poids/taille²). Nous avons également recherché pour chaque patient s'il existait des antécédents de diabète et si oui de quel type, de dyslipidémie, d'hypertension artérielle et d'athérosclérose (coronaropathie, artériopathie des membres inférieurs, accident vasculaire cérébral...). Ont également été pris en compte le type d'obésité (androïde ou gynoïde) et le niveau d'activité physique.

Enfin, nous avons calculé pour chaque sujet la dépense énergétique de repos (DER) ou métabolisme de base (MB) selon la formule de l'OMS [32], fournie dans le tableau 15. La dépense énergétique totale des 24 heures (DET) a été calculée en multipliant la DER par 1,3; facteur correspondant à un niveau d'activité physique léger [17] (cf. paragraphe 2.3.1.2.). Elle représente en fait, les besoins énergétiques totaux calculés.

En choisissant cette valeur de 1,3; nous avons volontairement sous-estimé le niveau d'activité physique de l'échantillon considéré, dans la mesure où il est majoritairement composé de sujets sédentaires.

Dans notre étude, le NAP correspond au rapport entre apports énergétiques fournis par l'enquête alimentaire informatisée et la DER calculée. Cependant, sa valeur est certainement fautive car le NAP est calculé à partir de données de l'enquête alimentaire informatisée dans laquelle les apports énergétiques sont sous-estimés, et de la DER qui elle, est sur-estimée. La formule de l'OMS, en effet, ne prend pas en compte la composition corporelle, propre à chaque sujet et susceptible de modifier la valeur de la DER.

Tableau 15 : Valeur de la DER d'après la formule de l'OMS [32]

AGE	HOMMES	FEMMES
3-10 ans	22,7 x poids + 495	22,5 x poids + 499
10-18 ans	17,5 x poids + 651	12,2 x poids + 746
18-30 ans	15,3 x poids + 679	14,7 x poids + 496
30-60 ans	11,6 x poids + 879	8,7 x poids + 829
> 60 ans	13,5 x poids + 487	10,5 x poids + 596

NB : le poids est exprimé en kg

2.2.2. Paramètres de l'enquête alimentaire informatisée

En ce qui concerne les glucides, nous avons pris en compte les glucides totaux exprimés en grammes par jour (g/j) et en pourcentage de l'apport énergétique total (AET) ainsi que les sucres simples en g/j.

Les paramètres lipidiques sont représentés par les lipides totaux en g/j et en pourcentage de l'AET.

Nous avons également considéré les apports protéiques en g/j et pourcentage de l'AET même si l'enquête alimentaire simplifiée ne les aborde pas. Nous verrons par la suite que les différents paramètres protéiques pourront être recalculés à partir des données fournies par l'enquête alimentaire simplifiée.

La consommation quotidienne en alcool est exprimée en kilocalories par jour (kcal/j).

Enfin, nous avons pris en compte les apports énergétiques quotidiens dénommés calories totales et ses composantes glucido-lipido-protéiques (kcal/j).

2.2.3. Paramètres de l'enquête alimentaire simplifiée

Les apports lipidiques sont représentés par un score (score lipides) correspondant à la somme du nombre de parts et de la fréquence hebdomadaire de consommation décrite précédemment.

Le même principe est appliqué à l'alcool (score alcool) et aux glucides avec un score de glucides totaux décomposé en score de féculents, score de fruits et score de sucres rapides.

Chaque sujet est donc caractérisé par trois principaux scores : lipides, glucides totaux et alcool.

Ce mode de calcul est arbitraire mais il repose sur l'expérience des médecins nutritionnistes et des diététiciennes du service.

2.3. Les catégories de sujets

2.3.1. Le problème de la sous-estimation

Il est admis depuis une dizaine d'années que l'enquête alimentaire donne des résultats peu fiables notamment chez le sujet obèse qui a tendance à sous-

déclarer ce qu'il mange réellement [14, 16, 73]. Ce problème est évidemment délicat dans cette étude de validation. Aussi avons nous décidé d'exclure les individus sous-estimateurs selon la méthodologie de Goldberg qui fait référence [40].

2.3.1.1. Définition de la sous-estimation

La sous-estimation des apports alimentaires ("*underreporting*" des Anglo-saxons) se définit par une évaluation des apports caloriques (enquête alimentaire) contradictoire avec les mesures de la dépense énergétique [16].

Cette sous-estimation est fréquente, en particulier chez les sujets en situation de restriction cognitive, ayant reçu une prescription diététique et/ou une information nutritionnelle. En règle générale, elle ne relève pas de la dissimulation volontaire mais plutôt d'une méconnaissance inconsciente de ses écarts par désir de se conformer aux normes de comportement socialement valorisées. Elle est en quelque sorte induite par la "normalisation alimentaire" qui découle de la médicalisation généralisée du poids et de l'alimentation [56].

2.3.1.2. Définition des sujets sous-estimateurs

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, l'identification des sous-déclarants se fonde sur la comparaison entre le niveau de consommation rapporté et la dépense énergétique qui, chez un sujet de poids stable, sont égaux [79].

Comme la mesure de la dépense énergétique à l'eau doublement marquée ne peut être réalisée en pratique courante, Goldberg et al. [40] ont proposé de valider la mesure de l'apport alimentaire en le comparant avec les besoins d'énergie exprimés comme multiples du métabolisme de base. Les besoins d'énergie selon l'âge et le sexe ont été déterminés à partir de méta-analyses des données obtenues avec l'eau doublement marquée [13]. Ces études ont permis de définir des niveaux moyens d'activité physique (NAP ou *Physical activity levels*, PAL) estimés par le rapport dépense d'énergie totale / métabolisme de base. Normalement, le rapport de l'apport énergétique (AE) au métabolisme de base (MB) doit être égal au PAL. Connaissant le PAL moyen d'une population d'après les données de la littérature, on peut le comparer au rapport AE/MB.

Prenant en compte l'intervalle de confiance de la relation attendue entre l'apport énergétique et la dépense d'énergie due aux variations intra-individuelles de l'apport alimentaire, au nombre de sujets étudiés, au nombre de jours d'enquête alimentaire, Goldberg et al. [40] ont proposé une formule pour calculer une valeur seuil pour le rapport AE/MB au-dessous de laquelle l'apport énergétique

ne peut pas refléter l'apport habituel du sujet. Dans cette formule, le métabolisme de base est calculé à partir du poids, de la taille, de l'âge et du sexe en utilisant la formule de Schofield [83], reprise par l'OMS.

L'hypothèse de base de la méthode de Goldberg repose sur le fait que chez des personnes dont le poids est stable ou en augmentation, l'apport calorique doit être égal ou supérieur à la dépense énergétique ($AE \geq DE$). Le rapport DE/MB suit généralement, dans la population, une loi log-normale dont la moyenne géométrique est estimée à 1,55 chez des personnes sédentaires, c'est à dire ayant une activité physique faible. Sont considérés comme des personnes qui sous-estiment leur apport calorique, les individus dont le rapport AE/MB est situé au-dessous du 2,5^{ème} percentile de la distribution théorique du rapport DE/MB dans une population sédentaire, ce que nous pouvons résumer par la formule ci-dessous :

$$AE/MB < 1,55 \times e^{-1,96 \times (S/100)}$$

Dans cette équation, le terme S est fonction des différents facteurs de variabilité : variabilité intra-individuelle de l'apport énergétique, variabilité due au fait que le métabolisme de base est estimé (calculé) et non pas mesuré, et variabilité intra- et inter-individuelle du rapport DE/MB .

À partir d'études réalisées sur des populations importantes, le coefficient de variation intra-individuelle de l'apport énergétique a été estimé à 23 % chez des adultes [21, 66]; le coefficient de variation associé à l'estimation du métabolisme de base (ou précision du MB calculé par rapport au MB mesuré) a été évalué à 8 % [83] et le coefficient de variation entre individus du rapport DE/MB a été évalué à 12,5 % [32]. Comme nous avons travaillé sur la moyenne de 7 jours, le coefficient de variation de l'AE a été divisé par la racine carrée de 7. Par conséquent, le terme S vaut :

$$S = \sqrt{(23^2/7) + 8^2 + 12,5^2}$$

Dans notre étude, la valeur seuil obtenue, en dessous de laquelle les personnes seront considérées comme ayant sous-estimé leur apport calorique est de **1,106**. Nous avons alors considéré comme sous-estimateurs ceux dont le rapport AE/MB était inférieur ou égal à 1,106 et comme normo-estimateurs ceux dont le rapport était supérieur à 1,106.

2.3.2. Analyse des divergences entre enquête alimentaire informatisée et enquête alimentaire simplifiée

2.3.2.1. Sujets divergents

Dans cette étude, nous avons appelé "sujets divergents" les personnes dont les scores dans l'enquête alimentaire simplifiée étaient nettement contradictoires avec les apports énergétiques rapportés dans l'enquête alimentaire informatisée.

Afin de les identifier, nous avons comparé les résultats de l'enquête alimentaire informatisée avec les scores de l'enquête alimentaire simplifiée en établissant pour chaque catégorie alimentaire des courbes avec en abscisse (x) le score (score lipides par exemple) et en ordonnée (y) les données de l'enquête informatisée (lipides en g/j). Nous avons ainsi obtenu pour chaque courbe une droite de régression de type $y = ax + b$. Nous avons alors constaté qu'un certain nombre de sujets s'écartait nettement de la droite de régression.

Afin de sélectionner ces points, nous avons calculé pour chaque sujet la différence entre les y de l'enquête alimentaire informatisée et les y calculés à partir de l'équation puis établi la moyenne et l'écart type de cette différence. Nous avons ensuite sélectionné les points situés au-delà de la valeur moyenne plus ou moins deux écarts-type et obtenu ainsi pour chaque courbe étudiée un certain nombre de points "divergents".

Nous avons alors classé ces sujets en trois groupes :

- sujets très divergents (codage 1)
- sujets divergents pour les lipides (codage 2)
- sujets divergents pour les glucides (codage 3)
- le reste des sujets étant considérés comme non divergents (codage 0).

2.3.2.2. " Mangeurs de gras"

Nous avons réparti les sujets normo-estimateurs en quatre classes (quartiles), comportant chacune un nombre à peu près équivalent d'individus, en fonction de leur consommation de lipides (EAI) par ordre croissant. Nous avons alors étudié les caractéristiques des sujets ainsi que les paramètres des enquêtes informatisée et simplifiée dans chaque quartile. Ceci a permis d'identifier les "mangeurs de gras" correspondant au quatrième quartile.

2.3.2.3. "Bouches sucrées"

Le même principe a été appliqué avec la consommation en sucres simples des normo-estimateurs dans l'enquête alimentaire informatisée afin d'identifier les "bouches sucrées".

2.4. Analyses statistiques

Au cours de cette étude, nous avons eu l'occasion d'utiliser différentes méthodes statistiques.

2.4.1. Normalité, régression linéaire et régression multiple

La normalité de la distribution des valeurs a été vérifiée en utilisant les coefficients d'asymétrie et d'aplatissement. La comparaison des valeurs quantitatives entre les différents groupes a été réalisée en utilisant des analyses de variance (ANOVA) ou de covariance (ANCOVA) suivi par un test PLSD (Fisher Protected Least Significant Difference). Nous avons employé, pour analyser les relations entre les différents paramètres, des tests de régression soit simples (linéaires ou non linéaires) soit multiples. Enfin, pour les études de liaisons entre des variables qualitatives, le test du chi carré a été utilisé.

Le seuil de signification correspond à une valeur de $p < 0,05$.

2.4.2. Méthode de Bland et Altman

Cette méthode [2, 15, 27] s'attache à la mise en évidence des écarts absolus entre deux méthodes et à leur quantification. Il suffit de calculer d'une part les différences $d = y - x$ (x pour abscisse et y pour ordonnée), et d'autre part les valeurs moyennes $m = (x + y) / 2$ pour chaque sujet de l'étude. On trace ensuite le nuage de points représentant $d = y - x$ en fonction de $m = (x + y) / 2$. Il est conseillé, en particulier, de tracer deux droites horizontales d'ordonnées $\bar{d} - 1,96 Sd$ et $\bar{d} + 1,96 Sd$, ce qui permet de visualiser l'écart maximum entre les deux méthodes, et de juger s'il est admissible dans l'état actuel de la pratique.

Il est essentiel d'utiliser la même échelle sur les deux axes pour préserver la comparabilité.

L'examen du nuage de points obtenus permet alors d'apprécier rapidement les caractéristiques principales de la concordance entre les deux méthodes et d'orienter le choix des analyses complémentaires.

Il existe ainsi deux cas de figure :

- lorsque l'intervalle de variation de l'erreur de mesure est à peu près le même sur toute l'échelle des valeurs possibles :

* la première opération consiste à juger de l'importance relative de l'écart par rapport à la dispersion de la variable, à savoir si la variabilité des écarts individuels $d = y-x$ (suivant l'axe vertical) est importante ou non par rapport à la dispersion des niveaux moyens $m = (x+y)/2$ (suivant l'axe horizontal). Il faut considérer l'amplitude de l'intervalle de confiance autour de \bar{d} par rapport à la précision souhaitée par les utilisateurs.

Cette importance relative peut être quantifiée, en première analyse, par le rapport Sd/Sm des écarts-types observés sur les deux axes.

On peut montrer que : $Sd/Sm = 2 \sqrt{(1-r)/(1+r)}$ où r est le coefficient de corrélation entre x et y .

* pour des analyses statistiques complémentaires, on pourra s'orienter vers des modèles linéaires simples qui permettront la décomposition de la variance totale et le calcul du coefficient de corrélation intra-classe.

- lorsque l'erreur de mesure paraît augmenter régulièrement avec le niveau des valeurs, ces modèles ne sont pas valables, et l'on peut, soit procéder à un changement de variable approprié, soit se contenter du coefficient de variation.

3. RÉSULTATS

3.1. Description de l'échantillon

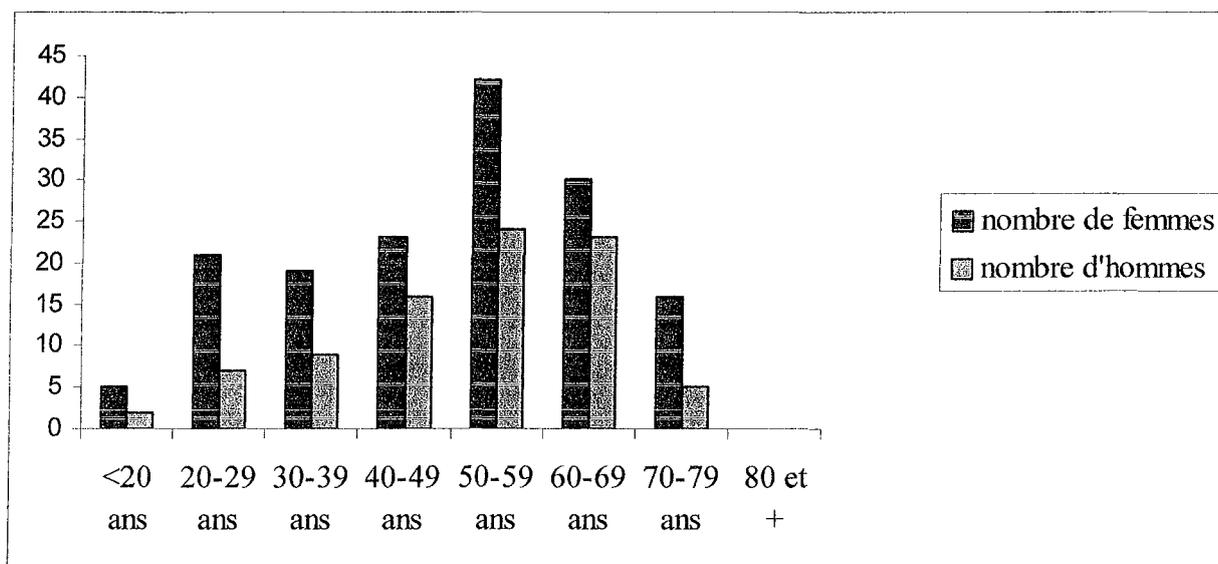
L'échantillon étudié est constitué de 242 sujets : 86 hommes soit 35,5 % de la population totale et 156 femmes (64,5 %). L'âge moyen se situe aux environs de 50 ans (tableau 16), l'âge des hommes étant compris entre 18 et 79 ans et 15 -77 ans pour les femmes.

Tableau 16 : Caractéristiques de l'échantillon

	FEMMES	HOMMES	TOUS
n	156	86	242
Age (années)	49,2 ± 15,9	51,2 ± 14,2	49,9 ± 15,3
Poids (kg)	94,0 ± 24,6	99,5 ± 25,8	96,0 ± 25,2
Taille (m)	1,61 ± 0,64	1,73 ± 0,73	1,65 ± 0,87
IMC (kg/m²)	36,1 ± 9,0	33,2 ± 7,5	35,1 ± 8,6
DER (kcal/j)	1665 ± 261	2003 ± 414	1785 ± 361
DER x 1,3	2164 ± 339	2604 ± 539	2320 ± 470

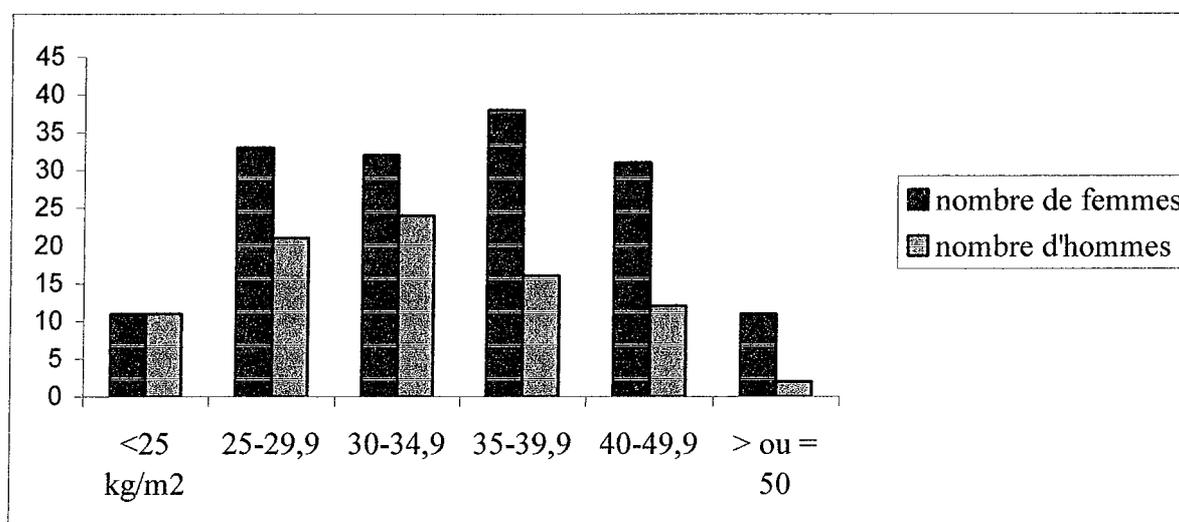
C'est la tranche d'âge 50-59 ans qui est la plus représentée (27,3 %) pour les deux sexes (tableau 17).

Tableau 17 : Age en fonction du sexe



L'échantillon comporte en majorité des sujets obèses (68,6 %) dont 1/3 d'obèses morbides (IMC ≥ 40 kg/m²). Ils correspondent à 71,8 % des femmes et 62,8 % des hommes (tableau 18). L'IMC moyen pour les femmes est de 36 contre 33 kg/m² pour les hommes. Enfin, les patients obèses sont majoritairement de type androïde.

Tableau 18 : Indice de masse corporelle en fonction du sexe



Par ailleurs, nous remarquons que plus d'un tiers de la population étudiée est diabétique de type 2 (37,6 %), ce qui correspond à la moitié des hommes et 30,8 % des femmes. Le reste des sujets se décompose comme suit : 51,7 % de non diabétiques, 7 % présentant une intolérance au glucose et 3,7 % de diabétiques de type 1.

La moitié de l'échantillon est dyslipidémique. Il existe une nette prédominance de la dyslipidémie de type IV chez les hommes (48,1 %) alors que la répartition entre les trois principaux types de dyslipidémie est beaucoup plus homogène chez les femmes (34,8 % pour le type IIa, 29 % pour le type IIb et 36,2 % pour le type IV).

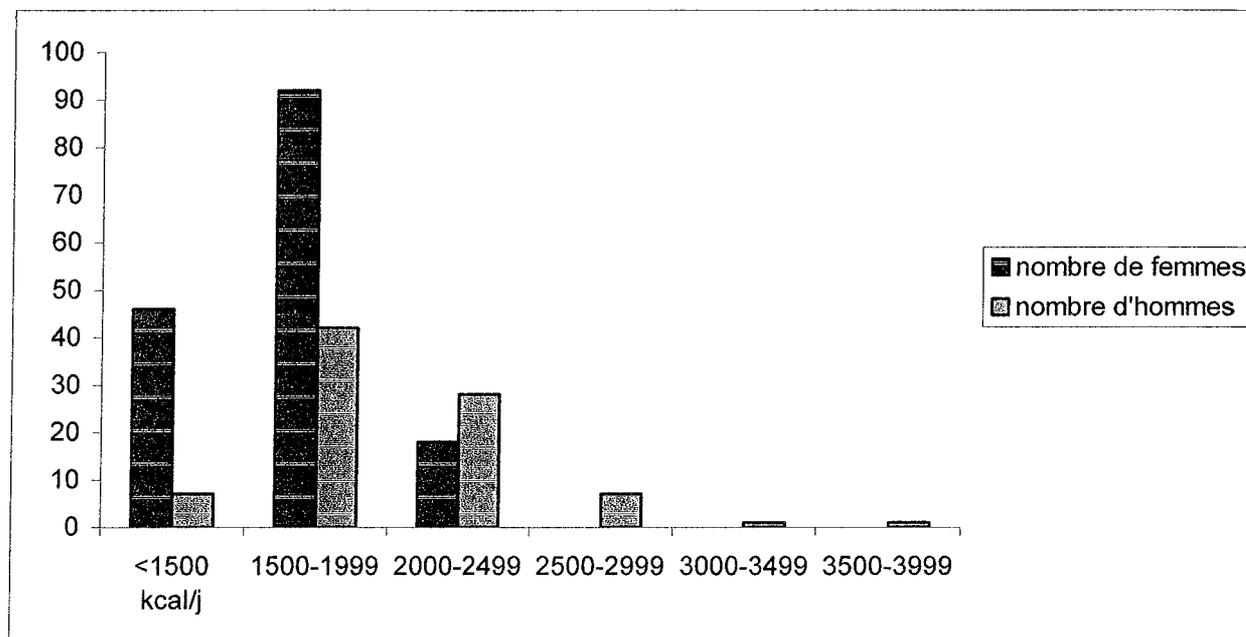
4 patients sur 10 sont hypertendus traités (62 % de femmes).

La grande majorité de la population étudiée (86,8 %) ne présente aucun antécédent cardio-vasculaire notable.

Enfin, en ce qui concerne l'activité physique, presque 6 sujets sur 10 sont inactifs et non sportifs (activité physique modérée < 30 minutes/semaine) et un peu plus de 2 sur 10 sont considérés comme semi-actifs et non sportifs (activité physique modérée > 30 minutes/semaine, 1 à 4 fois/semaine).

La majorité des femmes (59 %) ont une DER comprise entre 1500 et 1999 kcal/j (moyenne à 1665) et aucune DER ne dépasse 2500 kcal/j. Les valeurs sont plus dispersées chez les hommes même si 48,8 % d'entre eux ont aussi une DER comprise entre 1500 et 1999 kcal/j (tableau 19).

Tableau 19 : Dépense énergétique de repos en fonction du sexe



3.2. Le problème de la sous-estimation

3.2.1. Les sous-estimateurs

Comme nous l'avons vu dans le paragraphe 2.3.1.2., les sous-estimateurs sont définis par un rapport AE/MB inférieur ou égal à **1,106**.

Ils sont relativement nombreux (57 personnes soit 23,6 % de l'échantillon) et proportionnellement plus nombreux chez les obèses que chez les sujets de poids normal ($p = 0,0001$) mais ils ne sont pas sur-représentés dans les classes d'obésité sévère (classes 2 et 3).

Les sous-estimateurs ont significativement un IMC plus élevé que les normo-estimateurs ($38,9 \pm 9,3$ contre $33,9 \pm 8,1$ kg/m^2 avec $p = 0,0001$). En revanche, il n'existe pas d'effet âge ou d'effet sexe (tableaux 20a et 20b).

Tableau 20a : Caractéristiques des normo-estimateurs et des sous-estimateurs

	normo-estimateurs	sous-estimateurs	p
n	185	57	
Sexe H/F	68/117	18/39	NS
Âge (ans)	$49,7 \pm 15,1$	$50,1 \pm 15,7$	NS
IMC (kg/m^2)	$33,9 \pm 8,1$	$38,9 \pm 9,3$	0,0001
NAP estimé	$1,5 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,2$	<0,0001
Calories EAI (kcal/j)	2647 ± 682	1745 ± 442	<0,0001

NB : NS = non significatif

Tableau 20b : Répartition des normo-estimateurs et des sous-estimateurs en fonction des classes d'indice de masse corporelle

IMC (kg/m^2)	≤ 24,9	25-29,9	30-34,9	35-39,9	≥ 40	TOTAL
Sous-estimateurs	0	9	12	16	20	57
Normo-estimateurs	22	45	44	38	36	185
TOTAL	22	54	56	54	56	242

3.2.2. Les normo-estimateurs

Ils représentent la grande majorité de l'échantillon (plus de 3/4 des sujets). Leur moyenne d'âge est d'environ 50 ans (52 ans pour les hommes et 48,4 ans pour les femmes).

Leur poids moyen se situe aux environs de 92 kgs et ils sont en majorité obèses avec un IMC moyen égal à $33,9 \pm 8,1$ kg/m² (tableau 21).

La consommation énergétique apparaît élevée (2647 kcal/j) contrairement à celle rapportée dans l'enquête nationale de consommation alimentaire réalisée par l'ASPCC (moins de 2000 kcal/j pour les femmes et 2500 maximum pour les hommes) [58]. Cette enquête a cependant été réalisée sur un échantillon représentatif de la population française, en termes d'âge et de sexe, ce qui n'est bien évidemment pas le cas de notre étude.

Tableau 21 : Caractéristiques des normo-estimateurs en fonction du sexe

	FEMMES	HOMMES	TOUS
n	117	68	185
Age (ans)	48,4 ± 5,6	52,0 ± 14,0	49,7 ± 15,1
Poids (kgs)	90,6 ± 2,4	95,3 ± 25,3	92,4 ± 23,5
IMC (kg/m²)	34,9 ± 8,3	32,2 ± 7,3	33,9 ± 8,1
Energie (kcal/j)	2517 ± 601	2871 ± 756	2647 ± 682
Lipides (g/j)	113 ± 36	130 ± 38	119 ± 37
Glucides (g/j)	265 ± 79	296 ± 89	277 ± 83
Protéines (g/j)	111 ± 24	129 ± 32	117 ± 29

Les femmes sont relativement plus nombreuses dans les deux classes d'obésité sévère mais cette différence n'est pas significative ($p = 0,1294$). Enfin, les sujets obèses morbides sont plus jeunes que les autres puisque leur moyenne d'âge est égale à 45,3 ans (tableau 22).

Tableau 22 : Caractéristiques des normo-estimateurs en fonction de l'indice de masse corporelle

Classe d'IMC	Effectif	Age	Sex ratio (H/F)
< 25 kg/m² (IMC normal)	22	51,0	11/11
25 – 29,9 (surpoids)	45	53,9	17/28
30 – 34,9 (obésité classe 1)	44	48,3	21/23
35 – 39,9 (obésité classe 2)	38	50,0	11/27
≥ 40 (obésité classe 3)	36	45,3	8/28

3.3. Résultats "bruts" de l'enquête alimentaire informatisée et de l'enquête alimentaire simplifiée

La totalité des résultats des deux enquêtes apparaît dans les annexes 1 et 2. Nous montrons dans cette partie les résultats des normo-estimateurs seuls.

3.3.1. Enquête alimentaire informatisée

Les hommes présentent des apports énergétiques significativement plus élevés que les femmes ($p = 0,0002$). Nous retrouvons cette différence pour chaque catégorie alimentaire (glucides, lipides et protides) lorsque les apports sont exprimés en g/j mais elle disparaît en pourcentage des AET (tableau 23).

Il existe par ailleurs, un net effet sexe en ce qui concerne la consommation d'alcool dans l'enquête alimentaire informatisée ($p = 0,0001$). Ceci confirme l'idée selon laquelle les hommes absorbent des boissons alcoolisées en plus grande quantité que les femmes [28, 39].

Tableau 23 : Apports énergétiques (EAI) en fonction du sexe

	Femmes	Hommes	p
Energie (EAI) en kcal/j	2517 ± 601	2871 ± 756	0,0002
Glucides totaux			
En g/j	265 ± 79	296 ± 89	0,0133
En % AET	42 ± 7	41 ± 5	0,3693
Sucres simples (g/l)	68 ± 47	63 ± 42	0,4214
Lipides totaux			
En g/j	113 ± 36	130 ± 38	0,0012
En % AET	40 ± 7	41 ± 4	0,5450
Protides totaux			
En g/j	111 ± 24	129 ± 32	< 0,0001
En % AET	18 ± 3	18 ± 2	0,4748
Alcool	30 ± 85	148 ± 186	0,0001

Si nous étudions les mêmes paramètres, mais en fonction de l'IMC, nous constatons que les sujets obèses massifs ont des apports énergétiques significativement plus importants que chacune des autres catégories d'IMC ($p <$

0,0009). Il en va de même pour les apports de lipides exprimés en valeur absolue ($p = 0,0046$).

Les sujets de poids normal sous-estiment moins leur apport calorique que les autres car leur NAP est significativement plus haut que celui de chacune des autres classes.

Les sujets en surcharge pondérale consomment moins de sucres simples que les obèses massifs et que les obèses de classe 1.

Les personnes obèses de classe 2 et de classe 3 consomment plus de protéines (en g/j) que les sujets de poids normal. Mais la différence disparaît en pourcentage des AET (environ 18 % dans chaque groupe).

Tous ces résultats sont exprimés dans le tableau 24.

Tableau 24 : Apports énergétiques (EAI) en fonction de l'indice de masse corporelle

	IMC normal	Surpoids	Obésité classe 1	Obésité classe 2	Obésité classe 3	p
n	22	45	44	38	36	
Énergie kcal/j (EAI)	2560±574**	2407±630** *	2609±472**	2655±722*	3039± 827	< 0,0009
NAP	1,8 ± 0,4	1,6 ± 0,4 [^]	1,5 ± 0,3 ^{^^}	1,5±0,3 ^{^^^}	1,4±0,3 ^{^^^}	0,0043
Glucides totaux En g/j En % AET	258±85** 40 ± 6	253± 77** 42 ± 6	279 ± 5* 43 ± 8	270± 84** 41 ± 5	321 ± 97 42 ± 6	0,0044 NS
Sucres simples (g/j)	58 ± 47	52 ± 33	78 ± 53 ^{αα}	65 ± 45	76 ± 45 ^α	0,0461
Lipides totaux En g/j En % AET	118 ± 26 ^π 42 ± 5	108 ± 34 ^{ππ} 40 ± 6	114 ± 33 ^{ππ} 39 ± 7	122 ± 36 41 ± 5	138 ± 47 41 ± 6	0,0046 NS
Protides totaux En g/j En % AET	116 ± 22 19 ± 3	107 ± 26 18 ± 3	117 ± 3 18 ± 3	120 ± 35 [#] 18 ± 3	129± 31 ^{###} 17 ± 3	0,0125 NS
Alcool	88 ± 130	88 ± 154	92 ± 55	54 ± 124	46 ± 140	NS

1 motif : p < 0,05; 2 motifs : p < 0,01; 3 motifs : p < 0,001

* : obésité classe 3 versus toutes les autres classes

^α : surpoids versus obésité classe 1 et 3

^π : obésité classe 3 versus IMC normal, surpoids et obésité classe 1

[#] : surpoids versus obésité classe 2 et 3

[^] : IMC normal versus toutes les autres classes

3.3.2. Enquête alimentaire simplifiée

L'étude de la moyenne des scores de l'enquête alimentaire simplifiée en fonction du sexe permet de constater que les hommes ont un score de lipides ainsi qu'un score de féculents significativement plus élevé (respectivement $p = 0,0016$ et $0,0002$) que les femmes. En revanche, la différence est non significative pour le score de glucides totaux, le score de fruits et de produits sucrés (tableau 25). Enfin, nous retrouvons l'effet sexe constaté dans l'enquête alimentaire informatisée concernant l'alcool et l'apport énergétique.

Tableau 25 : Scores de l'enquête alimentaire simplifiée en fonction du sexe

	Femmes	Hommes	p
n	117	68	
Féculents	$3,6 \pm 1,6$	$4,6 \pm 1,9$	0,0002
Fruits	$1,2 \pm 1,1$	$1,4 \pm 1,2$	0,2188
Produits sucrés	$4,8 \pm 4,4$	$4,0 \pm 4,4$	0,2623
Glucides totaux	$9,6 \pm 4,8$	$10,0 \pm 4,7$	NS
Lipides	$8,6 \pm 3,4$	$10,4 \pm 4,5$	0,0016
Alcool	$2,5 \pm 6,9$	$10,3 \pm 14,0$	< 0,0001
Score total	$20,9 \pm 9,6$	$30,8 \pm 15,4$	< 0,0001
Estimation de l'apport énergétique en kcal/j (EAS)	2577 ± 423	2767 ± 501	0,0067

Le tableau 26 montre que le score de féculents et celui de lipides sont plus élevés chez les obèses massifs que chez tous les autres. En revanche, il n'existe pas d'effet IMC sur les scores de fruits, produits sucrés et glucides totaux.

En ce qui concerne le score d'alcool, l'IMC n'exerce aucune influence.

Les obèses sévères présentent, par ailleurs, des apports énergétiques plus élevés que les individus de poids normal.

Tableau 26 : Scores de l'enquête alimentaire simplifiée en fonction de l'indice de masse corporelle

Scores (EAS)	IMC normal	Surpoids	Obésité classe 1	Obésité classe 2	Obésité classe 3	p
n	22	45	44	38	36	
Féculents	3,7± 1,3 ^δ	4,0 ± 1,7 ^δ	3,8 ± 2,0	3,6 ± 1,7 ^{δδ}	4,8 ± 1,9	0,0364
Fruits	1,4 ± 1,0	1,2 ± 1,0	1,5 ± 1,3 ^φ	1,3 ± 1,2	1,0 ± 1,0	NS
Produits sucrés	4,1 ± 4,0	3,6 ± 4,3 ^ψ	4,5 ± 3,6	5,8 ± 5,9	4,4 ± 3,8	NS
Glucides totaux	9,2 ± 4,5	8,8 ± 4,9	9,8 ± 3,9	10,7 ± 5,8	10,1 ± 4,5	NS
Lipides	8,6 ± 3,4	8,2 ± 3,4	8,9 ± 4,1	10,2 ± 4,1 [#]	10,6 ± 4,2 ^{##}	0,0365
Alcool	7,0± 11,1	6,2± 10,1	6,7 ± 12,9	3,1 ± 6,3	4,0 ± 12,1	NS
Estimation de l'apport énergétique kcal/j	2556± 424	2510±428	2612± 423	2770±499 [#]	2788± 478 ^{##}	0,0227
Score total	24,8± 11,6	23,3± 13,2	25,3± 14,9	24,0± 10,8	24,8 ± 13,5	NS

1 motif : p < 0,05; 2 motifs : p < 0,01; 3 motifs : p < 0,001

^δ : obésité classe 3 versus IMC normal, surpoids et obésité classe 2

^φ : obésité classe 1 versus obésité classe 3

^ψ : surpoids versus obésité classe 2

[#] : surpoids versus obésité classe 2 et 3

3.3.3. Prise en compte des repas au restaurant et du grignotage

Les hommes mangent plus de trois fois par semaine au restaurant plus fréquemment que les femmes. En ce qui concerne le grignotage, les normo-estimateurs grignotent plus alors que c'est le contraire pour les sous-estimateurs. Enfin, il existe une nette prépondérance féminine dans le grignotage chez les normo-estimateurs (tableau 27).

Tableau 27 : Fréquence de repas au restaurant et de grignotage chez les normo-estimateurs et les sous-estimateurs en fonction du sexe

	RESTAURANT		GRIGNOTAGE	
	> 3 fois/semaine	≤ 3 fois/semaine	Oui	Non
Sous-estimateurs	4 (3/1)	53 (15/38)	24 (9/15)	33 (9/24)
Normo-estimateurs	17 (11/6)	168 (57/111)	115 (31/84)	70 (37/33)
TOTAL	21 (14/7)	221 (72/149)	139 (40/99)	103 (46/57)

NB : sex-ratio H/F entre parenthèses

Les individus grignoteurs sont en majorité obèses (tableau 28) mais il n'existe pas d'effet IMC significatif ($\chi^2 = 6,660$; $p = 0,1550$).

Tableau 28 : Grignoteurs et non grignoteurs en fonction de l'indice de masse corporelle

	IMC normal	Surpoids	Obésité classe 1	Obésité classe 2	Obésité classe 3	Total
Non Grignoteurs	9	24	13	15	11	72
Grignoteurs	13	21	31	23	25	113
Total	22	45	44	38	36	185

Après étude des paramètres des deux types d'enquête chez les grignoteurs et les non-grignoteurs normo-estimateurs, nous constatons que (tableau 29) :

- les grignoteurs présentent un apport énergétique calculé significativement plus élevé que les non grignoteurs ($p = 0,0141$). En revanche, la différence est non significative pour les calories totales de l'enquête informatisée.

- les sujets grignoteurs consomment 50 % de plus de sucres simples que les non grignoteurs ($p = 0,0001$) et que le score de sucres simples de l'enquête simplifiée double quasiment d'une catégorie à l'autre ($p = 0,0008$).

- la différence entre grignoteurs et non grignoteurs est significative pour la consommation de lipides (EAI) avec $p = 0,0485$ alors qu'elle ne l'est pas pour le score de lipides. Nous faisons la constatation inverse pour les glucides totaux.

Tableau 29 : Paramètres des deux types d'enquête chez les sujets grignoteurs et non grignoteurs normo-estimateurs

	NON GRIGNOTEURS	GRIGNOTEURS	p
n	70	115	
Calories totales EAI	2529 ± 713	2723 ± 653	0,0585
Lipides (g) EAI	112 ± 35	123 ± 38	0,0485
Glucides tot (g) EAI	262 ± 83	286 ± 83	0,0623
Sucres simples EAI	50 ± 39	76 ± 47	0,0001
AEC (EAS)	2302 ± 472	2489 ± 515	0,0141
Score lipides EAS	8,7 ± 3,5	9,7 ± 4,2	NS
Score tot gluc EAS	8,6 ± 4,6	10,5 ± 4,7	0,0111
Score sucr simpl EAS	3,1 ± 4,1	5,4 ± 4,4	0,0008
Score fruits EAS	1,2 ± 0,9	1,3 ± 1,2	NS
Score féculents EAS	4,3 ± 1,9	3,8 ± 1,7	0,0853

tot = total

AEC = apport énergétique calculé

gluc = glucides

sucr simpl = sucres simples

3.4. Comparaison entre les paramètres de l'enquête alimentaire informatisée et les scores de l'enquête alimentaire simplifiée

Les calculs sont réalisés chez les normo-estimateurs seuls (exclusion des sous-estimateurs).

3.4.1. Analyse univariée

3.4.1.1. *Etude du score de lipides de l'EAS en fonction des lipides (en grammes et pourcentage) et en fonction des calories totales de l'EAI*

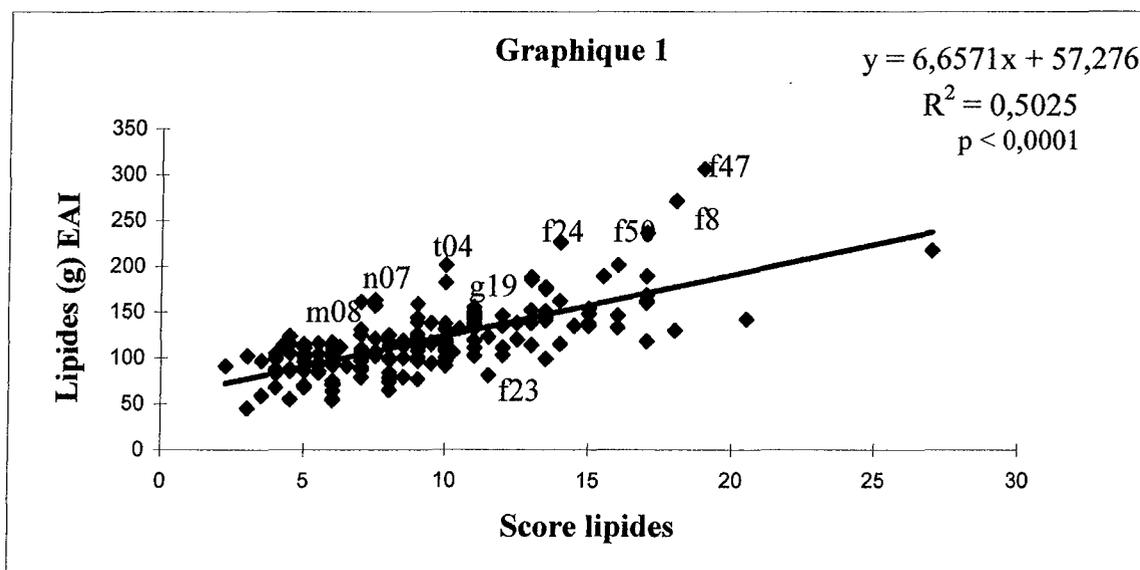
- Relation entre score de lipides et lipides (g) de l'EAI (graphique 1) :

L'étude du score de lipides en fonction des lipides de l'EAI exprimés en grammes permet d'obtenir la droite de régression suivante :

$$\text{Lipides (EAI en g)} = 6,6571 \times \text{score de lipides} + 57,276$$

Le coefficient de corrélation r est égal à **0,709** ($p < 0,0001$) ce qui nous amène à penser qu'il existe une bonne corrélation entre les deux enquêtes en ce qui concerne l'apport lipidique.

Nous avons, par ailleurs, matérialisé sur chaque figure les points divergents par leurs références.



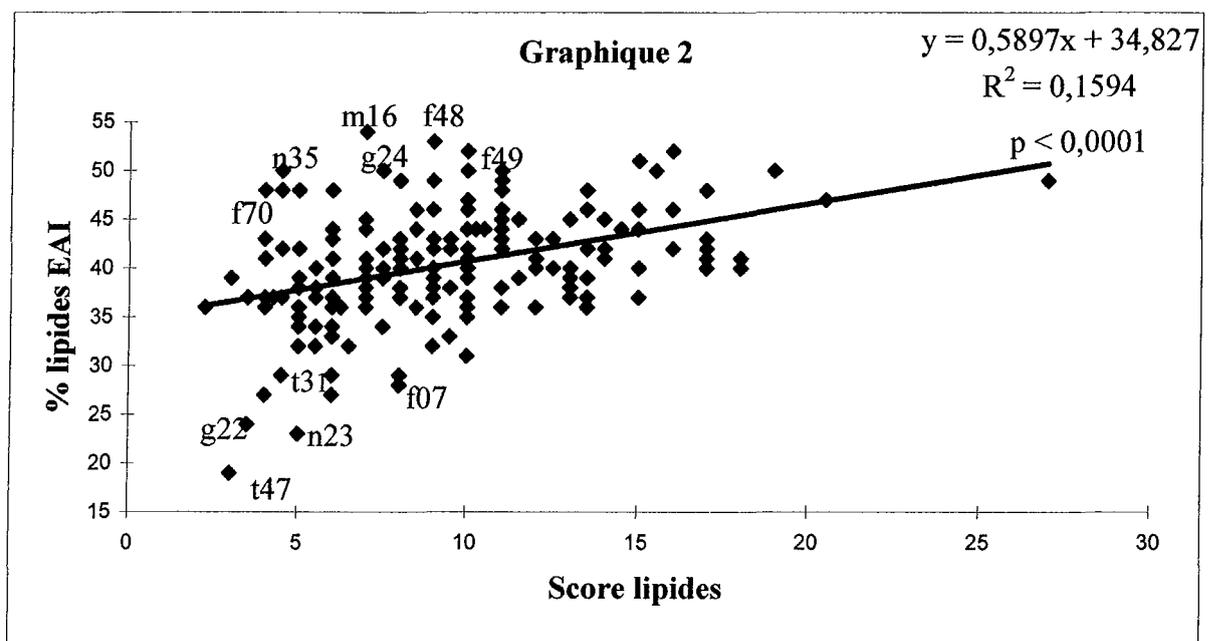
Remarque : les points annotés correspondent aux sujets divergents avec leurs références

- Relation entre score de lipides et lipides de l'EAI en pourcentage des AET (graphique 2) :

Voici la droite de régression obtenue :

$$\text{Lipides (EAI en \% AET)} = 0,5897 \times \text{score lipides} + 34,827$$

avec un r égal à **0,399** ($p < 0,0001$). La corrélation est donc nettement moins bonne que précédemment.



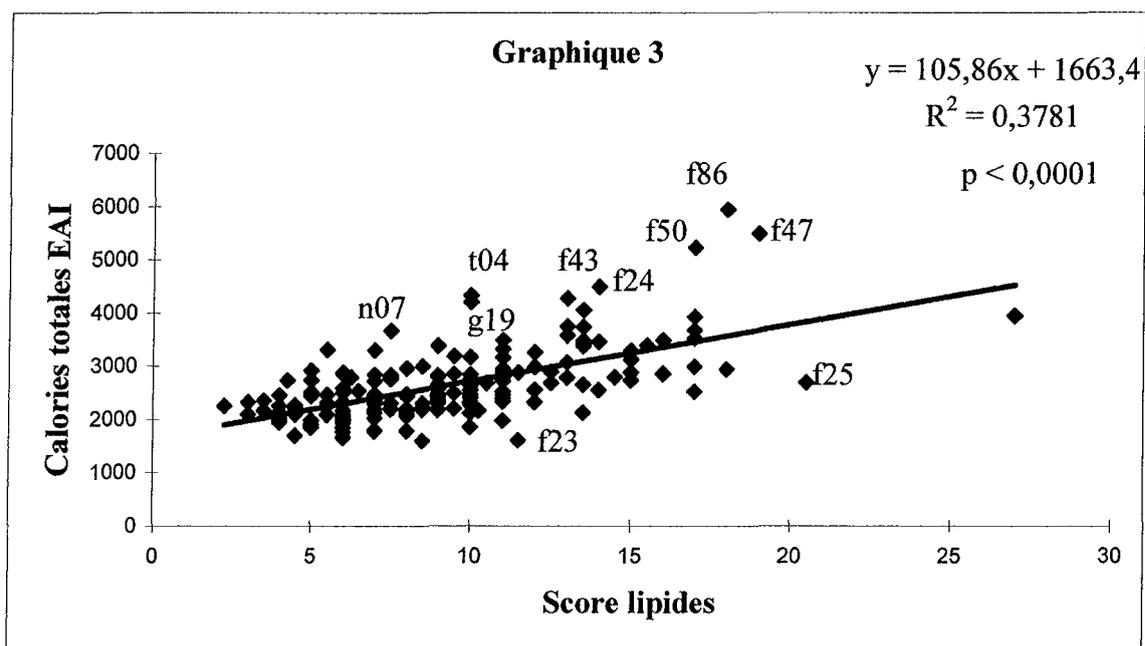
Remarque : les points annotés correspondent aux sujets divergents avec leurs références

- Relation entre score de lipides et les calories totales de l'EAI en kcal/j (graphique 3) :

Nous obtenons la droite de régression suivante :

$$\text{Calories totales (EAI en kcal/j)} = 105,86 \times \text{score de lipides} + 1663,4$$

Le coefficient de corrélation est égal à **0,615** avec $p < 0,0001$. Ce résultat confirme, à l'image du coefficient de corrélation du graphique 1, le caractère fiable du score lipidique de l'enquête alimentaire simplifiée.



Remarque : les points annotés correspondent aux sujets divergents avec leurs références

3.4.1.2. Etude du score total de glucides de l'EAI en fonction des glucides totaux (en grammes et pourcentage) et en fonction des calories totales de l'EAI

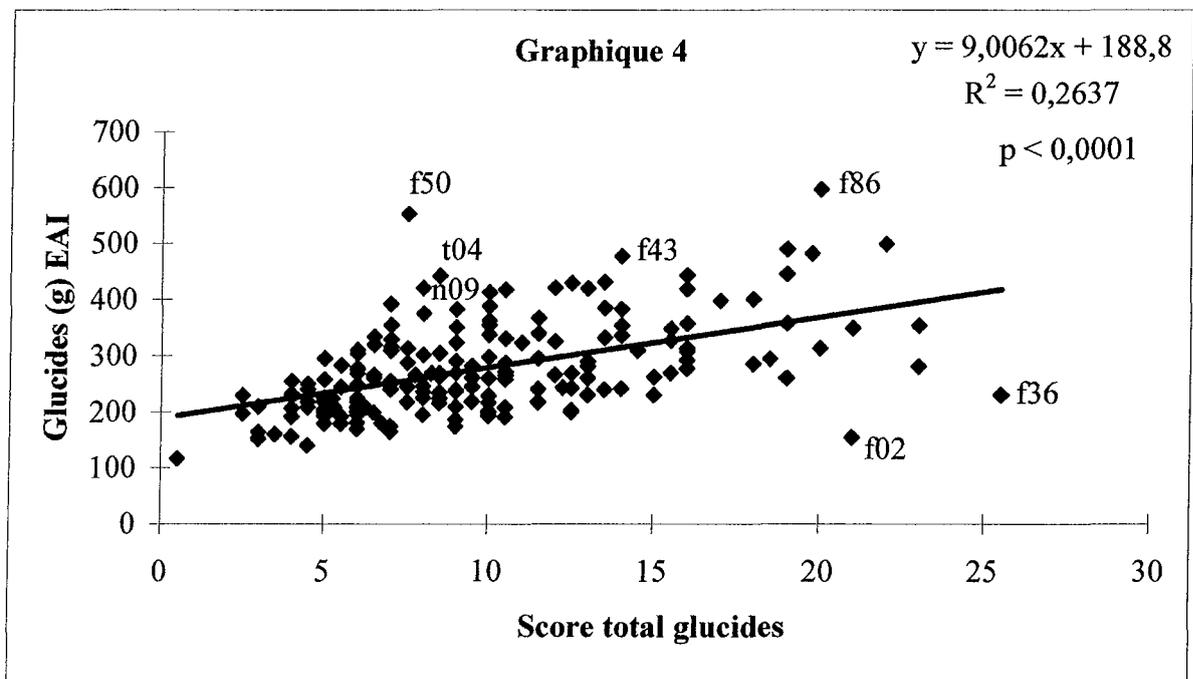
- Relation entre le score total de glucides et glucides (g) de l'EAI (graphique 4) :

Voici la droite de régression obtenue :

$$\text{Glucides (EAI en g)} = 9,0062 \times \text{score total glucides} + 188,8$$

avec r égal à 0,514 ($p < 0,0001$).

La corrélation entre les deux enquêtes pour les glucides est donc correcte mais inférieure à celle des lipides.



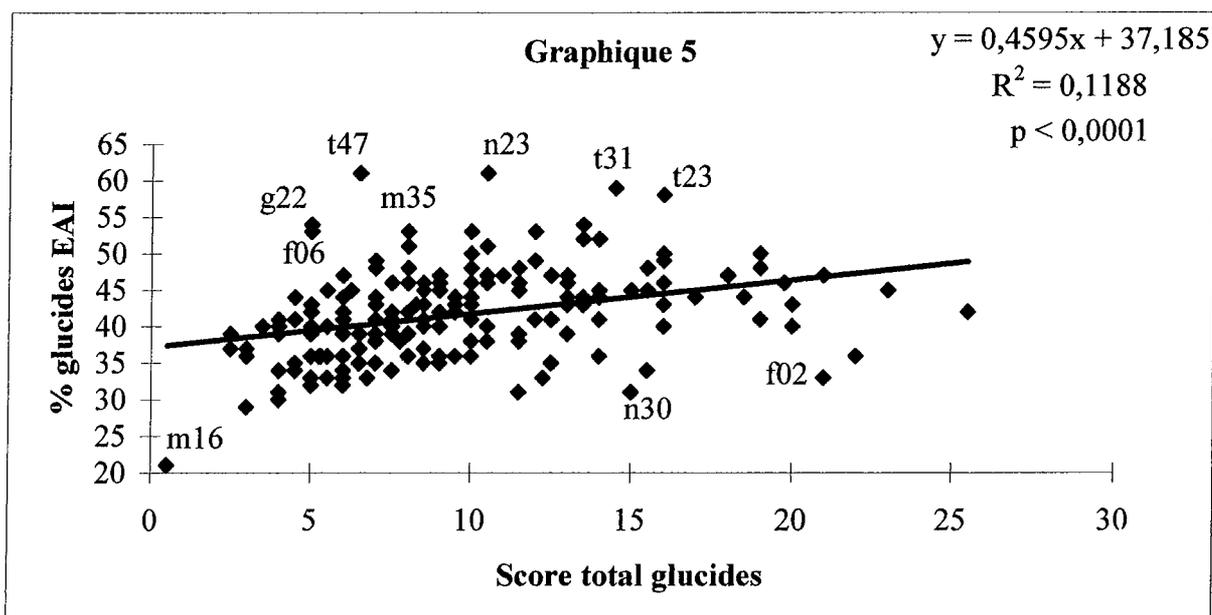
Remarque : les points annotés correspondent aux sujets divergents avec leurs références

- Relation entre score total de glucides et glucides de l'EAI en pourcentage des AET (graphique 5) :

L'étude du score total de glucides en fonction des apports glucidiques quotidiens de l'EAI exprimés en pourcentage permet d'obtenir la droite suivante :

$$\text{Glucides (EAI en \% AET)} = 0,4595 \times \text{score glucides total} + 37,185$$

Le coefficient de corrélation est, comme pour la comparaison entre le score de lipides (EAS) et le pourcentage de lipides (EAI), faible avec r est égal à $0,345$ ($p < 0,0001$).



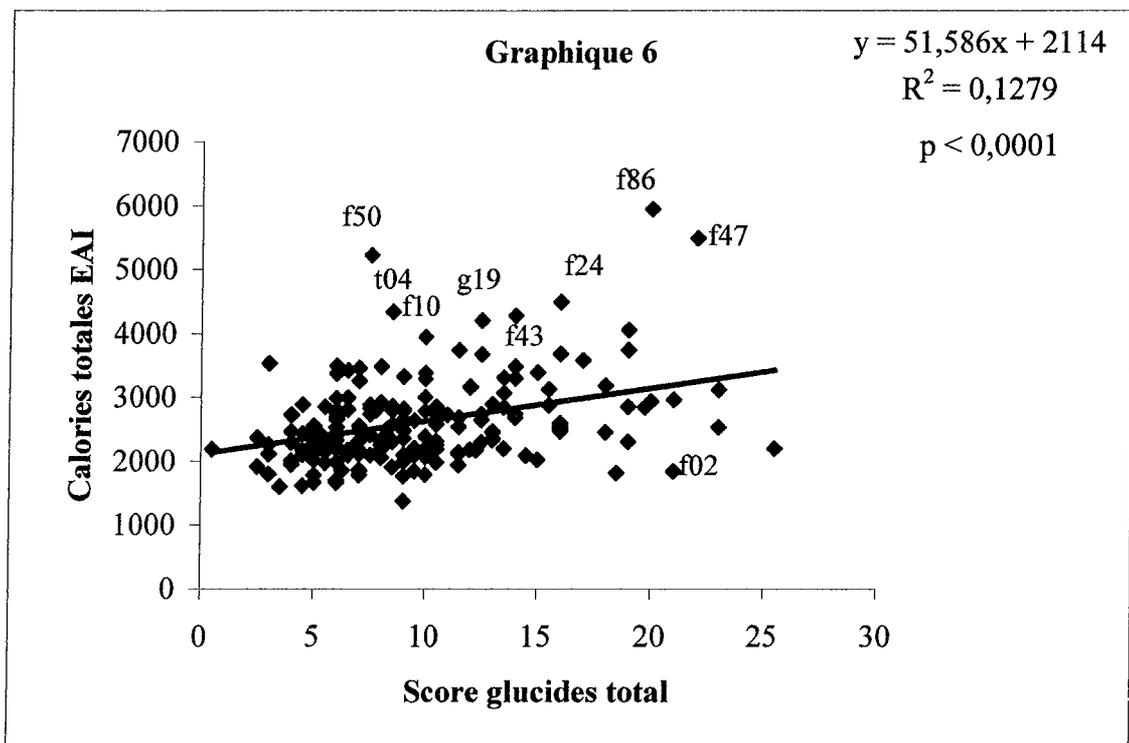
Remarque : les points annotés correspondent aux sujets divergents avec leurs références

- Relation entre score total de glucides et les calories totales de l'EAI en kcal/j (graphique 6) :

Nous obtenons la droite de régression suivante :

$$\text{Calories totales (EAI en kcal/j)} = 51,586 \times \text{score total glucides} + 2114$$

La corrélation est faible puisque r est égal à **0,358** ($p < 0,0001$).



Remarque : les points annotés correspondent aux sujets divergents avec leurs références

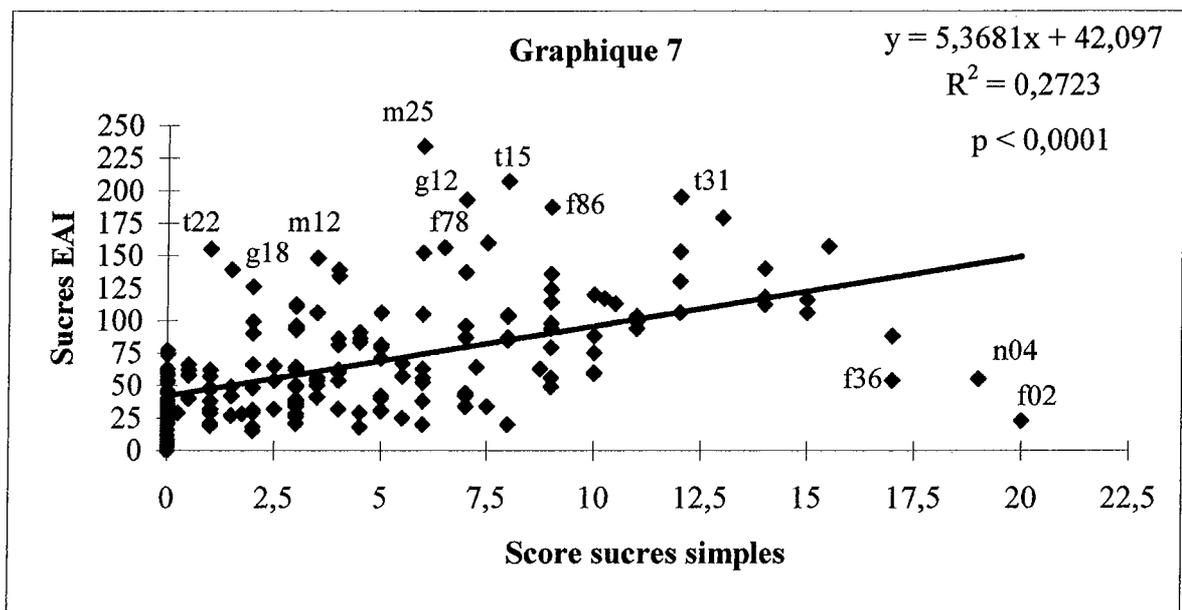
3.4.1.3. Etude du score de sucres simples

L'étude du score de sucres simples de l'enquête alimentaire simplifiée en fonction de ceux de l'enquête informatisée exprimés en grammes permet d'obtenir la droite de régression suivante (graphique 7) :

$$\text{Sucres simples (EAI en g)} = 5,3681 \times \text{score sucres simples} + 42,097$$

Le coefficient de corrélation r est égal à **0,522** avec $p < 0,0001$; quasiment identique à celui de l'étude score total glucides - glucides (g).

C'est dans cette étude, par ailleurs, que nous retrouvons le plus de sujets divergents.



Remarque : les points annotés correspondent aux sujets divergents avec leurs références

3.4.1.4. Etude du score de féculents

Il n'a pas été possible d'étudier la relation entre le score de féculents de l'enquête alimentaire simplifiée et son équivalent dans l'enquête alimentaire informatisée, dans la mesure où cette dernière n'aborde pas les apports de glucides complexes.

3.4.2. Analyse multivariée

Le but de cette analyse est d'estimer les apports énergétiques totaux des sujets à partir des résultats obtenus avec l'enquête alimentaire simplifiée, la référence étant l'apport calorique évalué par l'enquête informatisée.

3.4.2.1. - Estimation des apports énergétiques totaux à l'aide des scores de lipides et de glucides

- Chez les normo-estimateurs :

La variable dépendante est l'apport énergétique total de l'enquête alimentaire informatisée.

Les variables indépendantes qui sont significatives sont le score de lipides, le score total de glucides, l'âge, le sexe et l'IMC. Mais ces trois derniers facteurs ne jouent pas un rôle important, car ils n'expliquent que moins de 10 % de la variance de l'apport énergétique total.

Variable	Coefficient de régression	Erreur standard	p
Terme constant	1364,859	111,246	< 0,0001
Score lipides	95,024	9,633	< 0,0001
Score total glucides	41,002	8,009	< 0,0001

$$\text{AET (EAI)} = (95 \times \text{score de lipides}) + (41 \times \text{score de glucides}) + 1365$$

avec $r^2 = 0,458$; $r = 0,677$; $p < 0,0001$; $n = 185$.

- Dans l'ensemble de l'échantillon :

$$\text{AET (EAI)} = (108 \times \text{score de lipides}) + (47 \times \text{score de glucides}) + 1100$$

avec $r^2 = 0,561$; $r = 0,749$; $p < 0,0001$; $n = 242$

Il nous semble donc raisonnable de proposer une équation simplifiée pour la pratique clinique :

$$\text{Apports Énergétiques Calculés} = (100 \times \text{score lipides}) + (50 \times \text{score glucides}) + 1000$$

3.4.2.2. Estimation des calories glucido-lipidiques

Le même raisonnement peut être appliqué pour l'estimation des calories glucido-lipidiques de l'enquête informatisée à partir des scores de lipides et de glucides de l'enquête simplifiée, à l'aide d'une régression multiple :

$$\text{Calories glucido-lipidiques (EAI)} = (\text{score lipides} \times 82) + (\text{score glucides} \times 39) + 1033$$

avec $r^2 = 0,471$; $r = 0,686$; $p < 0,0001$ chez les normo-estimateurs ($n = 185$).

Si nous simplifions :

$$\text{calories G-L} = (80 \times \text{score lipides}) + (40 \times \text{score glucides}) + 1000$$

Les résultats ne sont cependant pas meilleurs que précédemment (cf. 3.4.2.1.).

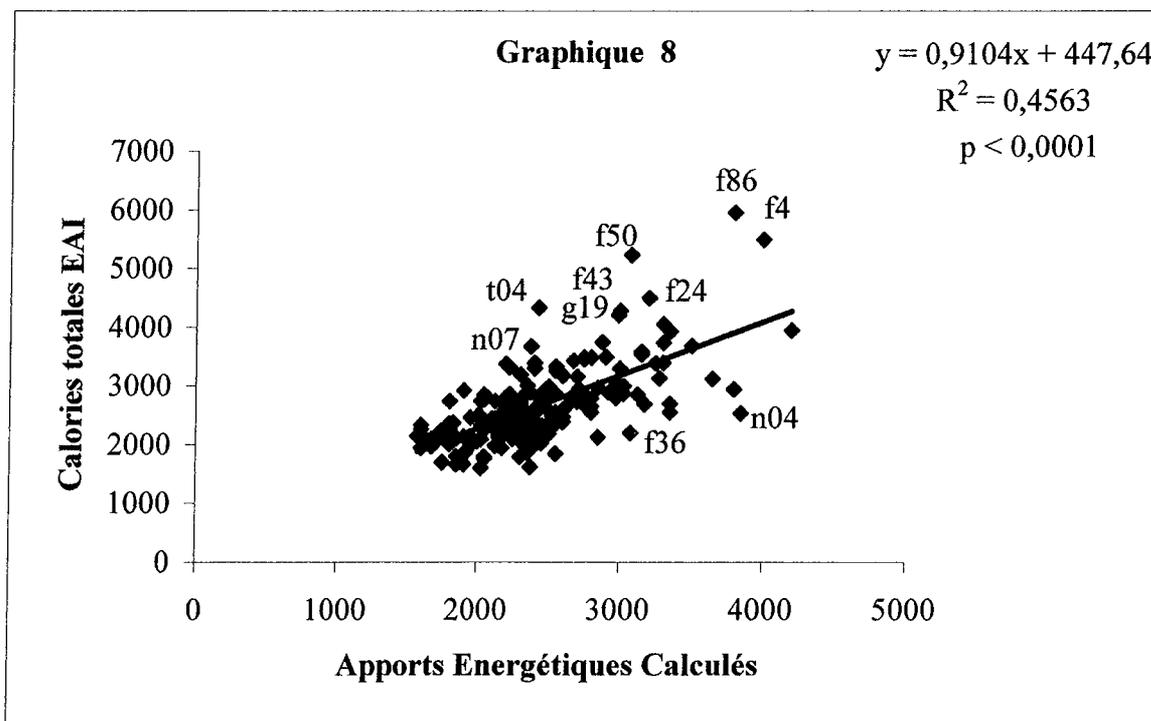
3.5. Comparaison de l'enquête alimentaire simplifiée et de l'enquête alimentaire informatisée pour l'évaluation de l'apport énergétique total

3.5.1. Régression linéaire

Il nous paraît nécessaire de comparer directement les apports énergétiques calculés d'après les scores et les apports évalués par l'enquête alimentaire informatisée. Nous présentons ici uniquement les apports énergétiques calculés à partie de l'équation simplifiée. L'équation originale donne des résultats analogues (données non présentées). Nous obtenons ainsi la droite de régression suivante (graphique 8) :

$$\text{Calories totales (EAI)} = 0,9104 \times \text{Apports Energétiques Calculés} + 447,64$$

avec r égal à **0,675** ($p < 0,0001$). La corrélation entre les deux types d'enquête concernant l'apport énergétique total est donc satisfaisante.



Remarque : les points annotés correspondent aux sujets divergents avec leurs références

3.5.2. Méthode de Bland et Altman

Nous avons comparé par cette méthode la valeur de l'apport énergétique total obtenue par l'enquête alimentaire informatisée et celle obtenue avec l'enquête alimentaire simplifiée en utilisant l'estimation de l'AET calculé à partir de l'analyse de régression multiple décrite dans le paragraphe 3.4.2.1. (variable dépendante : AET de l'EAI, variables dépendantes : score de lipides, score de glucides de l'EAS) :

$$\text{AET (EAI)} = (95 \times \text{score de lipides}) + (41 \times \text{score de glucides}) + 1365$$

avec $p < 0,0001$

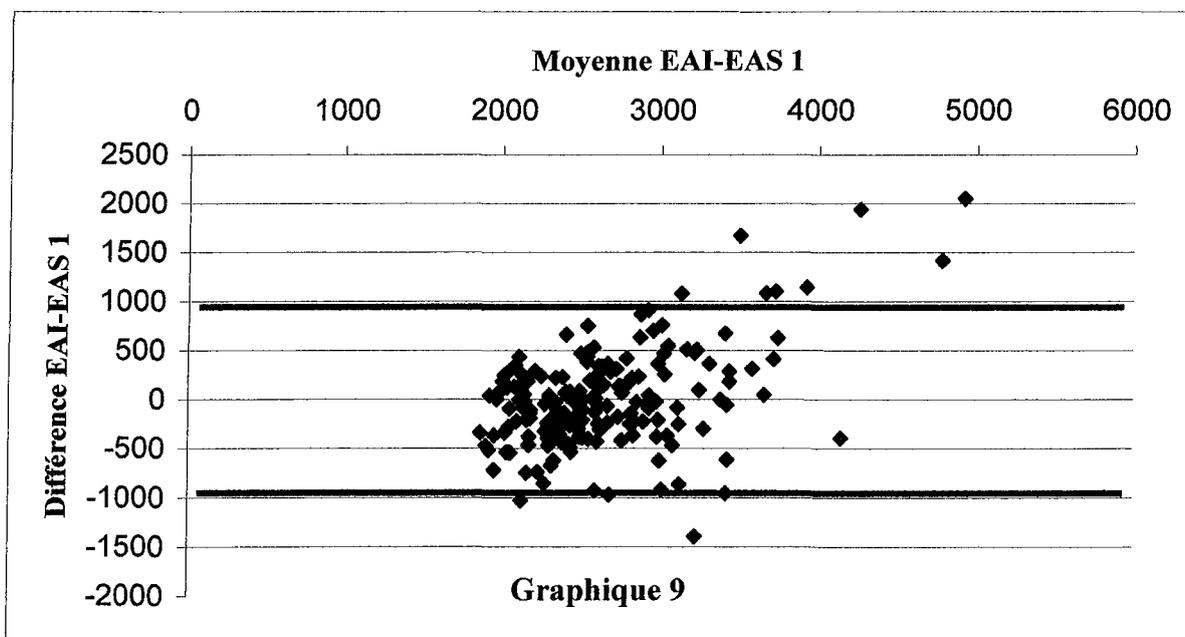
L'objectif est ici de décrire la dispersion du nuage.

La moyenne des différences entre l'AET de l'enquête alimentaire informatisée et l'AET calculé avec l'enquête alimentaire simplifiée (EAS 1) est égale à 0,1 kcal/j; l'écart type est de 502.

Les deux droites (graphique 9) qui permettent de limiter le nuage ont une ordonnée de : $y = m + (1,96 \times 502) = 984$ pour la droite supérieure

$$y = m - (1,96 \times 502) = -984 \text{ pour la droite inférieure.}$$

Nous remarquons que le nuage est homogène jusqu'à 4000 kcal/j. Au delà, l'enquête alimentaire simplifiée est probablement moins fiable. Huit points sont situés au dessus de la droite supérieure et deux points sont situés en dessous.



La méthode de Bland et Altman nous est apparue utile pour évaluer la pertinence de la formule simplifiée :

$$\text{AET simplif.} = (100 \times \text{score de lipides}) + (50 \times \text{score de glucides}) + 1000$$

La moyenne des différences entre AET de l'enquête alimentaire informatisée et AET calculé avec la formule simplifiée (EAS 2) à partir de l'enquête alimentaire simplifiée est égale à 231 kcal/j; l'écart type est de 505 kcal/j.

Les deux droites (graphique 10) qui permettent de limiter le nuage ont une ordonnée de :

$$y = m + (1,96 \times 505) = 1220 \text{ pour la droite supérieure et de}$$

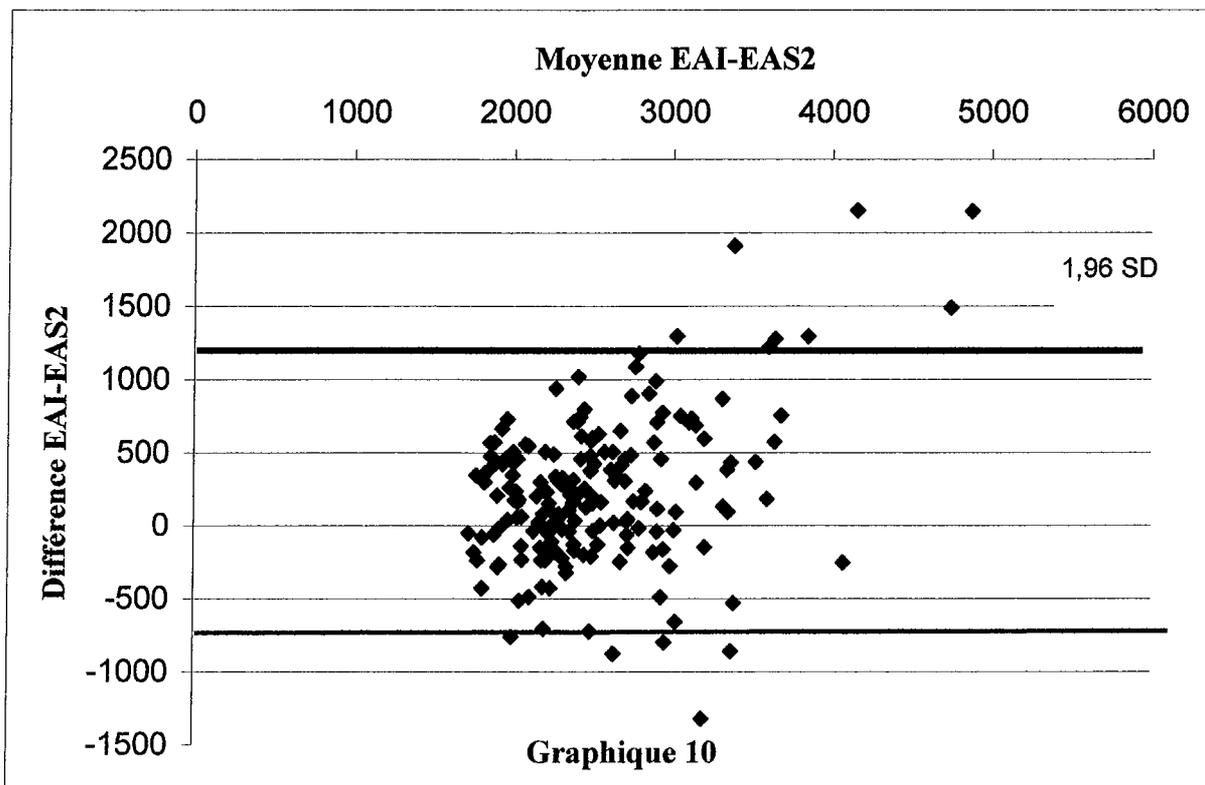
$$y = m - (1,96 \times 505) = -758 \text{ pour la droite inférieure.}$$

Nous constatons donc que la formule simplifiée sous-estime de 200 kcal environ les apports énergétiques totaux. Il serait donc logique d'ajouter 1200 et non pas 1000 kcal.

$$\text{AET simplif. corrigé} = (100 \times \text{score de lipides}) + (50 \times \text{score de glucides}) + 1200$$

En appliquant cette correction, la moyenne des différences tombe à 30, ce qui paraît tout à fait acceptable.

Le nuage est homogène comme le précédent jusqu'à 4000 kcal/j. Huit points sont situés au dessus de la droite supérieure et 5 points sont situés en dessous.



Dans les deux cas, la méthode semble bonne pour des apports énergétiques situés entre 1600 et 4000 kcal/j. Nos données ne permettent pas de conclure pour des apports plus faibles ou plus forts.

3.6. Le problème des protéines

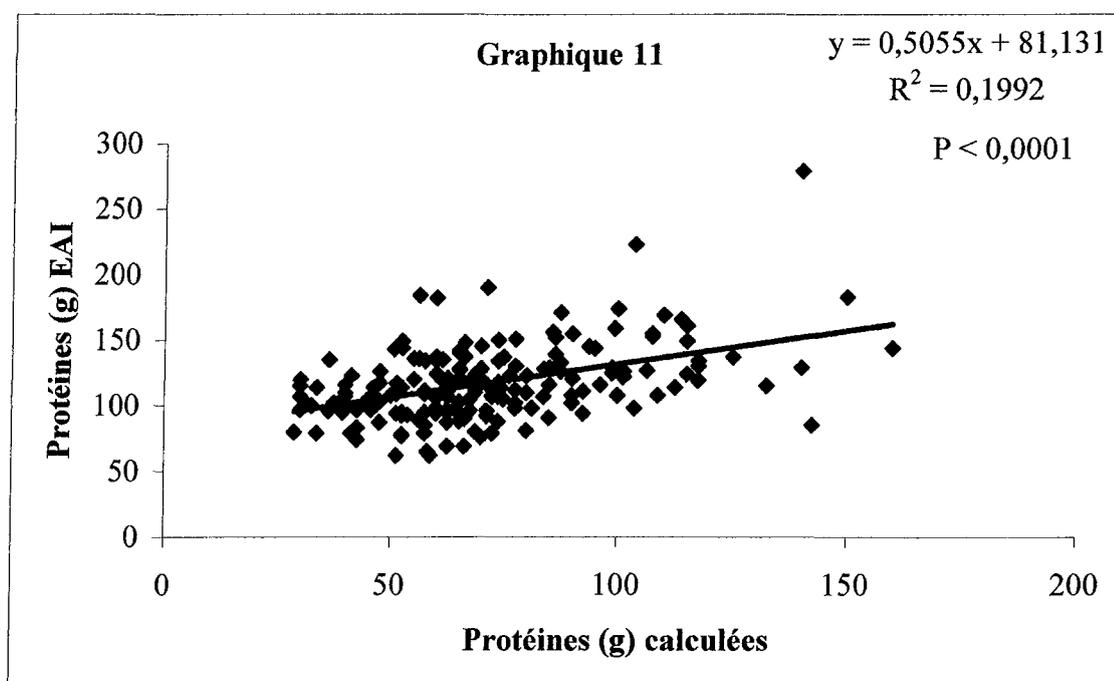
L'enquête alimentaire simplifiée n'aborde pas les apports protéiques. Il est donc nécessaire de les déduire à partir des autres données de l'enquête simplifiée.

Dans un premier temps, nous calculons les calories totales et les calories glucido-lipidiques grâce aux équations obtenues par régression multiple (cf. paragraphes 3.4.2.1. et 3.4.2.2.). Nous parvenons aux calories protéiques en soustrayant les calories glucido-lipidiques aux calories totales. En divisant ce résultat par 4 (1 g de protéines équivaut à 4 kcal), nous obtenons la quantité de protéines en grammes ainsi que les protéines en pourcentage de l'AET en appliquant la formule suivante :

$$\text{Protéines (\% AET)} = (\text{Calories protéiques} / \text{calories totales}) \times 100$$

L'étude de la régression entre les deux types d'enquête concernant les protéines en grammes permet d'obtenir la droite de régression illustrée dans le graphique 11.

La corrélation entre les protéines de l'enquête informatisée et les protéines "calculées" de l'enquête simplifiée est moyenne ($r = 0,446$; $p < 0,0001$; $n = 185$) et devient plus faible lorsque l'apport protéique est exprimé en pourcentage avec $r = 0,354$; $p < 0,0001$; $n = 185$ (graphique non présenté).



3.7. Phénotypes particuliers

3.7.1. Les "mangeurs de gras"

Les sujets normo-estimateurs ont été répartis en quatre classes en fonction de leur consommation de lipides dans l'enquête alimentaire informatisée.

La quantité de lipides consommés double du quartile 1 (Q1) au quartile 4 (Q4) ($p < 0,0001$), toutes les comparaisons interquartiles sont significatives ($p < 0,0001$). Nous faisons la même constatation pour le score de lipides de l'enquête alimentaire simplifiée. De même, la proportion de lipides (en % des AET) passe de 35 à 44 % de Q1 à Q4. Seule la comparaison entre Q3 et Q4 n'est pas significative ($p = 0,1227$).

De façon inattendue, l'effet âge est hautement significatif ($p = 0,0002$). Les plus gros mangeurs de gras (Q4) sont significativement plus jeunes que les autres.

La corpulence est également significativement liée à la consommation de lipides ($p = 0,0158$). Les sujets de Q4 sont significativement plus corpulents que ceux de Q1 et Q2.

Fait intéressant, les sujets qui mangent le moins de lipides (Q1) mangent plus de fruits que les sujets de Q3 et de Q4 ($p = 0,0439$).

Les gros mangeurs de lipides (Q4) sont aussi de bons mangeurs de féculents ($p = 0,0039$).

Enfin, les sujets de Q4 mangent 50 % de sucre de plus que ceux de Q1 ($p < 0,0001$). Nous retrouvons tous ces résultats dans le tableau 30.

Si nous essayons de décrire ce phénotype de mangeur de gras à l'aide d'une analyse en régression multiple, trois ou quatre paramètres semblent étroitement associés à la consommation de lipides. L'IMC, l'âge et le sexe sont introduits dans le modèle :

- en utilisant l'enquête alimentaire informatisée : l'âge a un effet négatif, alors que la consommation de glucides complexes et celles de protéines sont associées positivement à celle de lipides.
- si les scores de l'enquête alimentaire simplifiée sont inclus dans le modèle, l'âge (effet négatif) et l'IMC ont des effets très significatifs, de même que le score de féculents et la consommation de protéines.

Ceci nous amène à conclure que l'enquête alimentaire simplifiée identifie bien ce phénotype.

Tableau 30 : Paramètres des enquêtes alimentaires informatisée et simplifiée par quartile (lipides EAI)

	Q1 (n=46)	Q2 (n=46)	Q3 (n=47)	Q4 (n=46)	p
Age	56,3 ± 14,4	51,6 ± 14,1 ^{φφ}	48,3 ± 14,7 ^{φφ}	42,9 ± 14,6 ^{φφφ}	0,0002
IMC	31,5 ± 6,3 ^{##}	33,2 ± 6,7 [#]	34,4 ± 8,7	36,7 ± 9,4	0,0158
Calories totales	2087 ± 290 ^{***}	2383 ± 265 ^{***}	2644 ± 317 ^{***}	3475 ± 743 ^{***}	<0,0001
Lipides (g)	81 ± 14 ^{***}	105 ± 4 ^{***}	122 ± 8 ^{***}	168 ± 36 ^{***}	<0,0001
Lipides (%)	35 ± 6 ^{πππ}	40 ± 4 ^{πππ}	42 ± 5 ^{πππ}	44 ± 4 ^{πππ}	<0,0001
Score lipides	6,3 ± 2,1 ^{***}	7,7 ± 2,4 ^{***}	9,8 ± 3,2 ^{***}	13,4 ± 3,8 ^{***}	<0,0001
Glucides totaux (g)	240 ± 60 ^{ααα}	253 ± 60 ^{ααα}	267 ± 70 ^{ααα}	347 ± 97	<0,0001
Sucres simples (g)	61 ± 51 ^α	57 ± 35 ^{αα}	63 ± 43 ^α	83 ± 49	0,0295
Score total glucides	8,8 ± 3,7	9,5 ± 4,7	9,4 ± 5,1	11,2 ± 5,2 ^Φ	0,0860
Score féculents	3,6 ± 1,5 ^{αα}	3,7 ± 1,8 ^{αα}	3,9 ± 1,4 ^{αα}	4,8 ± 2,1	0,0039
Score fruits	1,6 ± 1,2	1,4 ± 1,1	1,0 ± 0,9 ^δ	1,0 ± 1,1 ^δ	0,0439
Score sucres simples	3,6 ± 4,0	4,4 ± 4,1	4,5 ± 5,0	5,4 ± 4,5	NS
Alcool (g)	30 ± 107	61 ± 101	112 ± 163 ^{δδ}	90 ± 177 ^δ	0,0337
Score alcool	2,8 ± 9,4 ^{ψψ}	4,5 ± 8,7 ^ψ	9,1 ± 13,8	4,9 ± 9,6	0,0364
AEC	2322 ± 252 ^{***}	2485 ± 287 ^{***}	2682 ± 429 ^{***}	3099 ± 436 ^{***}	<0,0001

1 motif : p < 0,05; 2 motifs : p < 0,01; 3 motifs : p < 0,001

* : comparaisons interquartiles toutes significatives

π : comparaisons interquartiles toutes significatives sauf Q3-Q4

φ : Q1 versus Q3-Q4 et Q2 versus Q4

: Q4 versus Q1-Q2

δ : Q1 versus Q3-Q4

ψ : Q3 versus Q1-Q2

α : Q4 versus Q1-Q2-Q3

Φ : Q1 versus Q4

3.7.2. Les "bouches sucrées"

3.7.2.1. Résultats de l'enquête alimentaire informatisée

Les sujets normo-estimateurs ont été répartis en quatre classes en fonction de leur consommation de sucres simples dans l'enquête alimentaire informatisée.

La quantité de sucres consommés double d'un quartile à l'autre ($p < 0,0001$) (tableau 31). Les sujets de Q4 mangent quasiment sept fois plus de sucres que ceux de Q1 ($p < 0,0001$).

Les mangeurs de sucres consomment aussi plus de glucides totaux en grammes ($p < 0,0001$) et en pourcentage de l'AET ($p < 0,0001$).

Les mangeurs de sucres Q4 ont des apports énergétiques plus élevés que ceux de Q1, Q2 et Q3 ($p < 0,0001$).

Comme pour les mangeurs de gras, il existe un effet âge : les sujets de Q4 sont plus jeunes que ceux des autres quartiles ($p < 0,0001$).

A l'inverse, la différence n'est pas significative en ce qui concerne l'IMC. Cependant, les sujets de Q4 tendent à avoir un IMC plus élevé.

Tableau 31 : Paramètres de l'enquête alimentaire informatisée par quartile (glucides EAI)

	Q1 (n=46)	Q2 (n=46)	Q3 (n=46)	Q4 (n=47)	p
Age	52,4 ± 16,7 ^{αα}	55,8 ± 11,8 ^{ααα}	50,0 ± 13,3 ^{αα}	40,9 ± 14,5	<0,0001
IMC	32,1 ± 7,2	33,6 ± 7,2	33,9 ± 8,3	36,1 ± 9,0 ^Φ	NS
Calories totales	2331 ± 406 ^{μμμ}	2428 ± 70 ^{μμμ}	2709 ± 103 ^{μμμ}	3111 ± 116 ^{μμμ}	<0,0001
Glucides totaux (g)	221 ± 46 ^{μμμ}	238 ± 49 ^{μμμ}	291 ± 81 ^{μμμ}	353 ± 80 ^{μμμ}	<0,0001
Sucres simples (g)	20 ± 9 ^{***}	43 ± 7 ^{***}	70 ± 12 ^{***}	130 ± 34 ^{***}	<0,0001
Glucides (%)	38 ± 6 ^{μμμ}	39 ± 5 ^{μμμ}	43 ± 6 ^{μμμ}	46 ± 6 ^{μμμ}	<0,0001
Lipides (g)	110 ± 28 ^{αα}	114 ± 29 ^{αα}	118 ± 37 ^α	134 ± 48	0,0081
Lipides (%)	42 ± 5	39 ± 5	40 ± 5	42 ± 6	0,0075

1 motif : $p < 0,05$; 2 motifs : $p < 0,01$; 3 motifs : $p < 0,001$

^α : Q4 versus Q1-Q2-Q3

^Φ : Q1 versus Q4

* : comparaisons interquartiles toutes significatives

^μ : comparaisons interquartiles toutes significatives sauf Q1-Q2

3.7.2.2. Résultats de l'enquête alimentaire simplifiée en fonction de ce phénotype

Nous pouvons tirer les mêmes conclusions que dans le paragraphe précédent.

Les sujets de Q4 présentent un score total de glucides, un score de sucres simples (multiplié par 4 entre Q1 et Q4) et un score de fruits plus élevés que ceux des autres quartiles (tableau 32), ce qui nous permet dire que les "bouches sucrées" sont également bien identifiées par l'enquête simplifiée.

Tableau 32 : Paramètres de l'enquête alimentaire simplifiée par quartile (glucides EAI)

	Q1 (n=46)	Q2 (n=46)	Q3 (n=46)	Q4 (n=47)	p
Score total glucides	7,0 ± 3,6 ^{^^^}	8,3 ± 4,3 ^{^^^}	9,9 ± 4,0 ^{^^^}	13,8 ± 4,2	<0,0001
Score féculents	4,2 ± 1,6	3,8 ± 1,7	3,9 ± 1,8	4,1 ± 2,0	NS
Score sucres simples	1,9 ± 3,4 ^{^^^}	3,3 ± 4,0 ^{^^^}	4,6 ± 3,7 ^{^^^}	8,1 ± 4,1	<0,0001
Score fruits	0,9 ± 0,8	1,2 ± 1,0	1,4 ± 1,1 ^δ	1,5 ± 1,4 ^{δδ}	0,0312
Score fruits + sucres	2,8 ± 3,4 ^{®®®}	4,5 ± 4,1 ^{®®®}	6,0 ± 3,7 ^{®®®}	9,6 ± 4,0 ^{®®®}	<0,0001
Score lipides	8,5 ± 3,5 ^Ω	9,5 ± 3,8	8,8 ± 3,6 ^Ω	10,4 ± 4,7	0,0832
Score alcool	5,6 ± 10,5	4,9 ± 8,4	6,5 ± 12,7	4,4 ± 11,3	NS
AEC	2457±362 ^{αα} α	2603±420 ^{ααα}	2604±435 ^{ααα}	2919 ± 500	<0,0001

1 motif : p < 0,05; 2 motifs : p < 0,01; 3 motifs : p < 0,001

^α : Q4 versus Q1-Q2-Q3

^δ : Q1 versus Q3-Q4

[^] : Q4 versus Q1-Q2-Q3 et Q1 versus Q3

[®] : comparaisons interquartiles toutes significatives sauf Q2-Q3

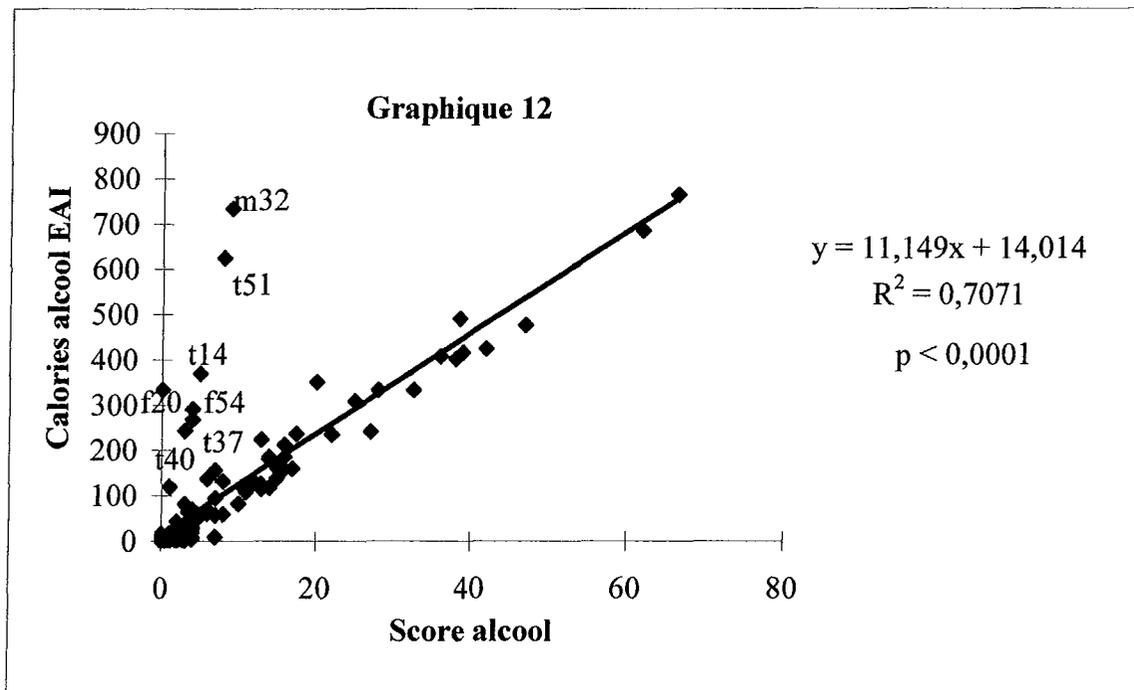
^Ω : Q4 versus Q1-Q3

3.7.3. Alcool

Nous avons vu précédemment, dans les deux types d'enquête, que les hommes consomment plus d'alcool que les femmes (tableaux 23 et 25). À l'inverse, l'IMC n'exerce aucune influence.

L'étude par régression du score alcool (EAS) en fonction des calories alcool de l'enquête informatisée, représentée par le graphique 13, permet de montrer qu'il existe une bonne corrélation entre les deux méthodes puisque r est égal à **0,841** ($p < 0,0001$). La droite de régression obtenue est la suivante :

$$\text{Calories alcool (EAI)} = 11,149 \times \text{score alcool} + 14,014$$



L'enquête alimentaire simplifiée permet donc de bien apprécier la consommation éthylique du sujet interrogé.

3.8. Les sujets divergents

3.8.1. Sujets normo-estimateurs

Les sujets divergents correspondent aux individus dont les scores obtenus par l'enquête alimentaire simplifiée sont nettement contradictoires avec les quantités de consommation rapportées dans l'enquête alimentaire informatisée. Nous avons volontairement exclu du groupe des divergents, les points annotés du graphique 12 (paragraphe précédent) car ils ne sont divergents que pour l'alcool (7 individus) ainsi que les sujets qui n'apparaissent qu'une fois soit 21 individus. Nous obtenons donc **17 sujets divergents** (soit 9,2 % des normo-estimateurs) qui reviennent au moins deux fois dans les différentes études de régression. Parmi ces 17 personnes, 13 sont classées "très divergentes", 2 divergentes pour les lipides et 2 divergentes pour les glucides.

Si nous essayons de dégager un profil type de sujet "très divergent", nous constatons qu'il s'agit plutôt d'une personne jeune (moins de 50 ans), de sexe féminin, obèse voire obèse sévère, de type androïde, sédentaire, dyslipidémique de type 4 et caractérisé par un NAP (AE de EAI/DER) moyen égal à 1,85. En ce qui concerne les divergents pour les glucides et les lipides, il est impossible d'établir un sujet type devant le nombre peu important d'individus.

3.8.2. Echantillon complet

Si nous prenons maintenant en compte l'ensemble de l'échantillon ($n = 242$), nous constatons qu'il existe 3 sujets divergents parmi les sous-estimateurs (tableau 33). Il s'agit ici encore d'individus obèses sévères (2 femmes et 1 homme), peu actifs, diabétiques de type 2 et dyslipidémiques.

Nous ne pouvons réaliser d'analyse statistique compte tenu du faible nombre d'individus dans chaque sous-groupe. En revanche, nous pouvons considérer qu'il n'y a pas plus de divergents chez les sous-estimateurs que chez les normo-estimateurs. Il s'agit en fait de deux concepts totalement différents.

Tableau 33 : Fréquences observées pour divergents et sous-estimateurs

	Sous-estimateurs	Normo-estimateurs	Total
Non divergents	54	168	222
Très divergents	3	13	16
Divergents lipides	0	2	2
Divergents glucides	0	2	2
Total	57	185	242

L'obésité sévère apparaît donc, plus que le sexe, comme la caractéristique principale des sujets divergents et ce, qu'ils soient normo ou sous-estimateurs.

4. DISCUSSION

4.1. Le problème de la sous-estimation

Comme nous l'avons vu précédemment, la proportion de sujets sous-estimateurs dans notre échantillon se situe entre 23 et 24 %, soit quasiment un quart de la population, ce qui est élevé. Il existe cependant des pourcentages plus élevés dans certaines études épidémiologiques. Ainsi, 47 % et 30 % de sous-estimateurs respectivement chez les femmes et les hommes ont été identifiés dans un échantillon représentatif de la population britannique [74] ou encore 48 % dans un échantillon représentatif de la population féminine américaine [15].

A l'inverse, dans l'étude Fleurbaix Laventie Ville Santé I, la proportion de sous-estimateurs est voisine de 16-17 % [55] et dans une population de jeunes Danois, la sous-estimation concerne un cinquième de l'échantillon [43].

Notre étude, comme d'autres [44, 57, 74], n'a pas mis en évidence d'effet sexe alors que certaines [18, 45] ont constaté que le phénomène était plus fréquent chez les femmes que chez les hommes. Il est cependant très difficile de comparer les pourcentages d'une étude à une autre. En effet, il existe trois principaux obstacles à une telle comparaison : la valeur seuil du rapport AE/MB utilisée pour définir les sous-estimateurs, la méthode d'enquête et la population étudiée [55].

Il est généralement admis qu'une valeur seuil du rapport AE/MB inférieure à 1,20 est incompatible avec des conditions normales de vie [21]. Cependant, le risque de prendre une valeur seuil aussi élevée est de considérer à tort un individu comme sous-estimateur alors qu'il ne l'est pas. Pour déterminer les caractéristiques des personnes qui sous-estiment leur apport calorique, une meilleure spécificité semble préférable. Une valeur plus basse du rapport AE/MB sera donc plus utile. BLACK [23] a étudié la sensibilité et la spécificité des différentes valeurs seuil utilisées pour le rapport AE/MB, en déterminant les sous-estimateurs à l'aide du rapport AE/DE où la DE était mesurée par la technique de l'eau doublement marquée. Une valeur seuil de 1,05 présente une spécificité de 100 % et une sensibilité de 51 % alors qu'une valeur seuil de 1,20 a des paramètres respectifs de 90 % et 70 %. L'utilisation d'une valeur seuil proche de 1,05; à savoir 1,106 pour notre étude, permet donc d'éviter de considérer à tort des sujets comme sous-estimateurs.

La valeur de 1,55 du niveau d'activité physique, utilisée dans le calcul du seuil, est considérée, depuis le début des années 1990, comme la valeur moyenne de référence [40]. Cependant, une méta-analyse [13] portant sur les valeurs

mesurées d'activité physique, a montré que la majorité des classes d'âge des populations des pays industrialisés avait un niveau d'activité physique plus élevé que 1,55. Par conséquent, il aurait été plus précis d'utiliser les valeurs moyennes rapportées par classe d'âge et de sexe. Cela aurait cependant, engendré une augmentation de la prévalence de la sous-estimation dans l'échantillon. En réalité, en l'absence de données précises concernant l'activité physique, comme dans notre étude, il est recommandé d'utiliser la valeur 1,55. En appliquant cette valeur, nous avons donc vraisemblablement sous-estimé la prévalence de la sous-estimation énergétique, mais nous avons également contribué à diminuer le risque de considérer à tort comme sous-estimateurs certains individus. Ce choix permet donc d'identifier des sous-estimateurs que l'on pourrait qualifier de "sévères". L'observation d'une prévalence identique entre hommes et femmes peut, peut-être, être expliquée par l'utilisation d'une valeur identique du niveau moyen d'activité physique car BLACK *et coll.* [13] ont montré que les hommes adultes avaient un niveau moyen d'activité physique plus élevé que les femmes de même âge. Ceci nous amène à penser que la prévalence de la sous-estimation chez les hommes est probablement encore plus sous-évaluée que chez les femmes et que l'utilisation d'une même valeur seuil pour les deux sexes explique peut-être que la sous-estimation est généralement rencontrée plus fréquemment chez les femmes [55].

Enfin, le type de population enquêtée est susceptible d'expliquer les différences de prévalence observées entre les études. Ainsi, dans notre étude, presque 7 patients sur 10 sont obèses et environ un quart de l'échantillon présente une obésité morbide. Or, plusieurs travaux ont montré qu'une forte proportion d'individus obèses sous-estimaient de manière importante leurs apports énergétiques [14, 16, 73] ce que nous avons également constaté puisque les sujets sous-estimateurs sont proportionnellement plus nombreux chez les obèses que chez les sujets de poids normal ($p = 0,0001$) même s'ils ne sont pas sur-représentés dans les classes d'obésité sévères (classes 2 et 3). Cette fréquence élevée de patients obèses explique peut-être en partie la forte proportion de sous-estimateurs dans notre étude.

4.2. Précautions

L'EAS renseigne plus sur des fréquences quotidiennes et hebdomadaires de consommation alimentaire que sur des quantités ce qui, évidemment constitue une limite non négligeable à cet outil. Il est vrai cependant, que l'estimation des quantités d'aliments ingérés est un problème difficile à aborder, d'autant plus que les sujets obèses présentent une nette tendance à la sous-estimation de leurs apports énergétiques [14, 16, 73]. Cela est particulièrement vrai pour l'évaluation de la taille des portions d'aliments. Il est donc probablement plus commode, si l'on souhaite disposer d'une méthode simple et rapide, d'interroger le patient sur des fréquences de consommation plus que sur des quantités.

D'autre part, le calcul des scores est à la fois empirique et arbitraire. Il a été obtenu par tâtonnements successifs. L'enquête alimentaire simplifiée donne en effet autant d'importance et de poids à une consommation hebdomadaire que quotidienne. Ainsi, le fait de consommer de la charcuterie une fois par semaine, et ce quelle que soit la quantité, équivaut à absorber une part-type de fromage par jour, soit à peu près un fromage complet au bout d'une semaine; ce qui, au total, n'est pas probablement pas identique sur le plan calorique. L'idée est, en fait, de mettre en avant la consommation de certains aliments dont la densité calorique est élevée.

Une autre critique que l'on peut formuler, est que nous avons validé cet outil sur une population "pathologique" composée de nombreux sujets obèses et diabétiques, qui ne constitue pas un bon reflet de la population générale. Par ailleurs, la plupart de ces individus, du fait de leur pathologie, fréquente régulièrement un service hospitalier spécialisé, dans lequel leur sont dispensés des informations et des conseils nutritionnels. Or, comme nous l'avons déjà dit, ceci peut être à l'origine d'une sous-estimation [56]. Il serait donc intéressant de valider l'enquête alimentaire simplifiée sur un échantillon plus large et plus représentatif.

Enfin, nous pouvons nous interroger sur la fiabilité, et donc l'intérêt, d'un tel outil. En effet, selon NELSON, les questionnaires d'évaluation de l'apport alimentaire ne sont pas concluants en raison des difficultés qu'ont les individus à conceptualiser ce qu'ils font "habituellement" [64]. D'autre part, toutes les techniques d'évaluation des apports alimentaires ont tendance à déformer plus ou moins la description du régime alimentaire. L'importance de cette déformation varie selon les individus, les groupes d'aliments et les nutriments [65]. L'enquête alimentaire simplifiée n'échappe donc probablement pas à ces constatations. Il faut cependant, remarquer que nos résultats ici semblent globalement cohérents.

4.3. Avantages et inconvénients de l'enquête alimentaire simplifiée

L'enquête alimentaire simplifiée est simple et rapide d'utilisation puisque l'interrogatoire nécessite entre 5 à 10 minutes. Elle est par ailleurs peu coûteuse sur le plan financier. Cet outil peut donc être utilisé au cours d'une consultation de médecine générale.

Le calcul de l'apport énergétique total à partir des scores de lipides et glucides peut se faire par simple calcul mental et donne de surcroît une bonne estimation de l'apport énergétique du sujet interrogé puisque la corrélation entre calories totales (EAI) et les apports énergétiques calculés (EAS) est satisfaisante ($r = 0,675$; $n = 185$).

Cet outil permet également, comme nous l'avons vu précédemment, d'identifier les "mangeurs de gras" et les "bouches sucrées". Le médecin peut alors, en fonction des scores fournis par son patient, adapter ses conseils nutritionnels et lui suggérer de diminuer la fréquence de consommation de la ou des catégorie(s) alimentaire(s) qui présente(nt) un ou des score(s) élevé(s). Enfin, elle fournit une bonne estimation de la consommation éthylique.

L'enquête alimentaire simplifiée ne semble pas aggraver la sous-estimation par rapport à l'enquête alimentaire informatisée mais elle ne fait pas disparaître pour autant le phénomène de la restriction. Nous pouvons malgré tout constater une tendance à la sous-estimation avec cette méthode :

- sous-estimation en lipides qui concerne essentiellement la consommation de fromage, pâtisserie et dans une moindre mesure, fritures et charcuterie.
- sous-estimation fréquente des sucreries (sodas, biscuits et chocolat) ce qui nécessiterait peut-être une meilleure explication de la notion de sucreries dans l'enquête alimentaire simplifiée. Il n'existe par ailleurs aucune question sur la consommation de sucre (combien de morceaux de sucre dans un café par exemple ?) si bien que les personnes interrogées oublient totalement d'en parler, ce qui n'est pas le cas dans l'enquête alimentaire informatisée.
- sous-estimation possible de la consommation éthylique pouvant être expliquée par une meilleure précision des contenants par la diététicienne au cours de l'enquête informatisée et/ou une probable confusion entre consommation quotidienne et hebdomadaire.

Enfin, il est nécessaire de signaler que l'enquête alimentaire simplifiée ne renseigne pas sur les autres aspects qualitatifs de l'alimentation et qu'elle ne permet pas la détection des carences alimentaires en vitamines, minéraux ou oligoéléments.

4.4. Intérêt clinique de l'enquête alimentaire simplifiée

L'enquête alimentaire simplifiée est surtout orientée vers la consommation de graisses. Aussi, nous pouvons conclure que, dans le domaine des apports lipidiques, les résultats de cette méthode sont encourageants. En effet, nous avons montré avec cet outil que :

- la corrélation entre le score de lipides et les apports lipidiques en g/j de l'enquête alimentaire informatisée est satisfaisante ($r = 0,709$; $p < 0,0001$).
- le score de lipides est significativement plus élevé chez les hommes que chez les femmes, et également plus élevé chez les obèses massifs que chez tous les autres individus; ce qui confirme les résultats obtenus avec l'enquête informatisée
- les "mangeurs de gras" sont bien identifiés par l'enquête simplifiée : leur score de lipides est en règle générale supérieur ou égal à 10. Ce score augmente avec l'IMC, la consommation de féculents et de protéines. Nous avons également constaté qu'ils étaient plus jeunes que les autres individus de l'échantillon.

Concernant les glucides, les résultats obtenus avec l'enquête alimentaire simplifiée sont plus mitigés. En effet, il n'existe pas d'effet sexe ni d'effet IMC pour le score de glucides totaux contrairement à l'enquête alimentaire informatisée. Si nous décomposons le score de glucides totaux, seul le score de féculents présente une différence significative pour l'IMC et le sexe. L'enquête alimentaire simplifiée permet aussi de détecter les "bouches sucrées" bien qu'il semble plus difficile de proposer un score seuil afin de les identifier. Les "mangeurs de sucre" sont également significativement plus jeunes que les autres. Il n'existe en revanche aucun effet IMC.

Bien que l'enquête alimentaire simplifiée n'aborde pas la consommation protidique, il est possible de calculer les apports protéiques du sujet interrogé par l'intermédiaire des scores de glucides et de lipides. La corrélation entre protides de l'enquête informatisée et de l'enquête simplifiée est à peu près équivalente à celle des glucides mais reste cependant moins bonne que celle des lipides. Nous réaborderons le sujet des protéines dans le paragraphe suivant.

L'étude des résultats de l'enquête alimentaire informatisée fait apparaître chez les normo-estimateurs que les hommes présentent des apports énergétiques significativement plus élevés que les femmes ($p = 0,0002$) ainsi que les sujets obèses massifs par rapport aux autres catégories d'IMC ($p < 0,0009$). L'enquête alimentaire simplifiée retrouve cette différence entre les deux sexes. En revanche, il n'existe pas de différence significative entre les apports énergétiques calculés des obèses de classe 2 et de classe 3.

En ce qui concerne l'alcool, nous avons obtenu la meilleure corrélation entre les deux types d'enquête et montré une nette différence de consommation entre hommes et femmes (score alcool respectivement à 10,3 et 2,5; $p < 0,0001$). A l'inverse, nous n'avons pas retrouvé de lien entre IMC et consommation éthylique. Les données épidémiologiques sur l'association entre ces deux facteurs ne sont d'ailleurs pas concordantes [31]. Pour conclure, les bons résultats obtenus avec l'alcool nous semblent rassurants vis à vis de la fiabilité de l'enquête alimentaire simplifiée.

Cet outil obtient également des résultats cohérents chez les individus grignoteurs. En effet, les apports énergétiques calculés à partir des scores de l'enquête simplifiée sont significativement plus élevés chez les grignoteurs que chez les non grignoteurs. Le score de sucres simples double d'une catégorie à l'autre, ce qui confirme les résultats obtenus avec l'enquête informatisée. En revanche, il n'existe pas de différence significative pour le score de lipides. Enfin, il est intéressant de constater que les sujets normo-estimateurs avouent en majorité grignoter alors que c'est l'inverse pour les sous-estimateurs.

Les enquêtes alimentaires les plus fréquemment utilisées dans la pratique courante sont, sans aucun doute, le semainier et le rappel des 24 heures. Le premier est précis, reproductible. Il donne également une vision globale des habitudes alimentaires du sujet interrogé et sert de document de référence. Son principal inconvénient est qu'il est long à remplir pour le patient et à analyser. Il nécessite par ailleurs une explication de son mode d'emploi.

Le second est simple, rapide [13] et peut se faire oralement ou par écrit. Il permet un suivi diététique et il peut être couplé à un questionnaire de fréquence. Le rappel des 24 heures est cependant moins reproductible que le semainier et réclame un interrogatoire "policier". Enfin, il fait appel à la mémoire ce qui n'est pas le moindre de ses défauts [37].

L'enquête alimentaire simplifiée se rapproche plus du rappel des 24 heures. En effet, elle fait aussi appel à la mémoire et constitue un bon outil de suivi. Elle peut être utilisée par écrit ou par oral et, est encore plus rapide que le rappel, si bien qu'on peut l'utiliser de manière plus large que ce dernier.

Au total, cette méthode apparaît aussi simple (voire même plus simple) et plus rapide que le rappel des 24 heures, et plus opérationnelle que le semainier. Elle semble également plus informative concernant les objectifs pédagogiques : détection des "mangeurs de gras" et des "bouches sucrées", identification d'éventuels déséquilibres entre macronutriments avec notamment des régimes alimentaires hypoglucidiques et hyperlipidiques comme cela est souvent le cas dans la population française [58].

Nous pouvons nous demander chez qui utiliser l'enquête alimentaire simplifiée. Il faut savoir que la principale faille des enquêtes alimentaires traditionnelles est la sous-déclaration (*underreporting*) des apports énergétiques [19, 22] qui augmente avec le degré de la surcharge pondérale [61]. Cette sous-déclaration peut être séparée en deux composantes [60] : défaut dans les relevés alimentaires (*underrecording*) par omission plus ou moins volontaire et sous-consommation (*undereating*) par rapport aux apports habituels, induite du seul fait de la mise en observation [41]. Toutes les enquêtes, qu'elles utilisent l'interrogatoire ou un journal alimentaire, sont perturbées par la première composante. La sous-consommation est uniquement observée dans les enquêtes par journal alimentaire, dont le simple remplissage conduit le patient à une prise de conscience de ses erreurs et à une réduction spontanée de ses apports, en dehors de toute prescription diététique. Une étude récente [41] a montré que deux tiers de la sous-déclaration globale revient à l'*undereating* et un tiers à l'*underrecording*.

Dans ces conditions, est-il souhaitable de réaliser l'enquête alimentaire simplifiée chez les patients obèses, dans la mesure où les résultats risquent d'être entachés d'erreurs non négligeables, d'autant plus que nous avons montré que les sujets divergents étaient en majorité obèses ? Faut-il pour autant bannir ce type d'individus ? Non sans aucun doute car la plupart des enquêtes alimentaires sont pratiquées chez des sujets obèses, qui apparaissent par ailleurs comme étant les personnes les plus susceptibles de bénéficier d'une prise en charge nutritionnelle. De plus, nous avons montré que l'enquête alimentaire simplifiée donnait des résultats cohérents avec les patients obèses et notamment les obèses sévères.

Par ailleurs, l'étude des deux types d'enquête par la méthode de Bland et Altman a démontré que l'enquête alimentaire simplifiée apparaissait comme satisfaisante pour des apports énergétiques compris entre 1600 et 4000 kcal/j. Au delà de ces seuils, il semble en effet difficile de juger de la valeur de cette méthode.

Au total, nous pouvons affirmer que l'enquête alimentaire simplifiée ne nécessite pas de précaution particulière quant à son utilisation. Cependant, nous ne pouvons préjuger de ses résultats chez les individus qui mangent en trop faible ou trop grande quantité.

4.5. Effet obésité, sexe et âge

Trois facteurs semblent présenter une influence sur les résultats de l'enquête alimentaire simplifiée : l'obésité, le sexe et l'âge.

Cet outil fait apparaître des résultats intéressants en fonction du degré d'obésité. Nous avons, en effet, montré que les sujets obèses massifs présentent des apports énergétiques plus élevés que les autres. Par ailleurs, plus l'IMC est élevé et plus la consommation en lipides, féculents et protéines est élevée.

Concernant l'âge, nous avons remarqué que les sujets obèses morbides sont plus jeunes que les autres individus. Nous pouvons faire le même constat pour les "mangeurs de gras" et les "bouches sucrées", ce qui apparaît cohérent. En effet, si ce type de sujets sont obèses c'est parce qu'ils mangent probablement plus de lipides et de sucres rapides que les autres.

Enfin, les apports énergétiques apparaissent plus élevés chez les hommes que chez les femmes. Ceci est valable pour les deux types d'enquête. Il existe, également, avec l'enquête simplifiée un effet sexe pour les scores de lipides, féculents et alcool, les hommes ayant une consommation plus importante en ce qui concerne ces trois types d'aliments.

4.6. Comparaison avec l'enquête alimentaire rapide de Louis MONNIER

Les omnipraticiens souhaitent faire des enquêtes alimentaires à condition qu'elles soient fiables et que le temps passé à les réaliser soit raisonnable. Selon MONNIER, la solution peut être partiellement obtenue en utilisant des questionnaires alimentaires reposant sur deux principes simples [61]. Le premier est que le relevé des aliments riches en protéines est relativement exact [45, 56] et le second que la contribution, dans les pays développés, des calories protidiques aux apports énergétiques totaux est relativement stable, comprise entre 15 et 17 %, c'est à dire voisine du 1/6^e de la ration calorique quotidienne en ne tenant pas compte des calories alcool [52, 88]. Donc, contrairement à notre enquête alimentaire simplifiée, L. MONNIER préfère travailler sur les apports protéiques car, selon lui, les erreurs d'évaluation concernent essentiellement les aliments riches en lipides [41, 91], et en particulier les corps gras [61].

Le questionnaire rapide de L. MONNIER (annexe 3) repose sur huit questions simples [72]. Les trois premières portent sur les trois catégories d'aliments riches en protéines : viande et équivalents (poissons, oeufs, jambon maigre); produits laitiers (lait, yaourts, fromages); pain et équivalents (biscottes, flocons de céréales).

Les apports protéiques (g/j) sont calculés à partir de tableaux d'équivalences protidiques simplifiées, puis multipliées par un coefficient égal à 24 (1 g de protéine apporte 4 kcal et les calories protéiques représentent environ le 1/6^e des calories totales) pour obtenir une estimation des apports caloriques quotidiens (tableau 34). Les cinq questions supplémentaires, destinées à affiner le résultat, portent sur les consommations spécifiques : grignotage, entrées salées, desserts sucrés, boissons caloriques et repas festifs. L'estimation de l'apport calorique total est réalisée en additionnant les données caloriques obtenues dans les deux groupes de questions.

Cette méthode, qui prend 5 à 10 minutes à un médecin modérément entraîné, permet d'éviter la sous-estimation des apports caloriques [61] qui est habituellement observée avec le journal alimentaire traditionnel [72].

Par ailleurs, l'enquête alimentaire rapide de L. MONNIER permet au praticien qui l'utilise de donner des conseils nutritionnels simples à son patient. En effet, la partie "apport calorique" de ce questionnaire, à savoir les cinq questions supplémentaires, correspond aux comportements alimentaires spécifiques et, de manière plus générale, à la consommation de produits alimentaires de haute densité énergétique. Cet apport représente en moyenne 500 kcal/j (tableau 34). Or, si l'on considère qu'un régime hypocalorique standard, permettant de perdre 500 g/semaine, est basé sur une réduction de l'apport calorique quotidien de

l'ordre de 500 kcal/j [30, 89], la prescription diététique peut se résumer, dans sa formulation la plus simple, à la suppression des produits alimentaires ou des comportements alimentaires relevés dans les cinq dernières questions du questionnaire rapide [61].

En résumé, l'enquête de L. MONNIER et notre enquête alimentaire simplifiée présentent toutes les deux l'avantage d'être rapide mais également d'interroger les patients sur une fréquence de consommation et ce, dans le but d'obtenir une estimation de l'apport calorique quotidien. Cependant, les deux méthodes empruntent des voies différentes pour y parvenir puisque l'une utilise les apports glucido-lipidiques alors que l'autre exploite les données protéiques. Il serait bien évidemment très intéressant de comparer les deux outils afin d'identifier la méthode la plus fiable.

Tableau 34 : Exemple de calcul quotidien par questionnaire rapide [61]

		Quantité par prise alimentaire	Fréquence	Apport protidique (g/j)
Aliments riches en protéines	Viande	125 g	1 fois/j	25
	Fromage	30 g	2 fois/j	14
	Pain	50 g	2 fois/j	10
Protéines forfaitaires				10
Total de l'apport protidique quotidien				59
Apport calorique déduit des protéines (kcal/j) : 59 x 24 =				1416
			Fréquence	Apport calorique (kcal/j)
Consommations spécifiques	Grignotage		0 fois/j	0
	Entrées salées		2 fois/sem	100
	Desserts sucrés		2 fois/sem	100
	Boissons sucrées		2 verres/j	140
	Repas festifs		1 fois/sem	200
Total de l'apport calorique lié aux comportements spécifiques :				540
Report de l'apport calorique déduit des protéines				1416
Total calorique quotidien				1956

Les protéines forfaitaires (10 g/j chez la femme et 15 g/j chez l'homme) correspondent aux protéines apportées en faibles quantités par certains aliments (riz, pâtes alimentaires) qui ne sont pas pris en compte dans le questionnaire. L'apport calorique lié aux comportements spécifiques représente 540 kcal/j, c'est à dire la quantité qu'il faut supprimer pour obtenir un régime de restriction calorique aux alentours de 1400 kcal/j.

4.7. Perspectives

4.7.1. Perfectionnement de l'enquête alimentaire simplifiée

Comme cette étude le montre, l'enquête alimentaire simplifiée donne des résultats encourageants. Cependant, elle reste perfectible. En effet, la liste des aliments abordés par cet outil est loin d'être exhaustive. Comme nous l'avons déjà dit dans la paragraphe 4.3., la consommation de sucres d'adduction (sucre en morceau, en poudre...) est totalement absente de l'interrogatoire. Or, elle peut constituer une source non négligeable de glucides simples. Il semble donc souhaitable d'ajouter à l'enquête alimentaire simplifiée une question concernant ce type d'aliment.

Un problème identique se pose concernant l'absorption de viennoiseries. Elle peut être rattachée à la question sur la fréquence de consommation de pâtisserie. Cependant, comment être certain que tout le monde comprenne que pâtisserie peut également signifier viennoiserie ? Il serait donc plus simple et plus clair d'ajouter dans l'item "pâtisserie", le terme de viennoiserie à ceux de gâteaux et tartes.

Dans l'étude Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) a été établi un top 10 des apports en calories et en graisses chez les adultes [55]. Si nous comparons cette liste avec les aliments abordés dans l'enquête alimentaire simplifiée, nous constatons que huit types d'aliments du top 10 des apports caloriques (matérialisés en gras dans le tableau 35) représentant 57 % des apports, se retrouvent dans l'enquête simplifiée. À l'inverse, cette dernière ne renseigne pas sur la consommation d'huiles et margarines, beurre et graisses animales ainsi que celle de farine. Cette absence se révèle être encore plus évidente lorsque nous étudions le top 10 des apports en graisses puisque ces types de lipides apparaissent aux deux premières places. Or, la sous-déclaration dans les enquêtes alimentaires porte surtout sur les corps gras de cuisson et d'assaisonnement dont la consommation peut être totalement omise ou inconnue [41, 91]. Il est donc fondamental de corriger cette carence de l'enquête alimentaire simplifiée.

À noter enfin que l'enquête alimentaire simplifiée n'aborde pas non plus la consommation de sauces et épices. Il serait donc utile de compléter le chapitre "lipides" de l'enquête simplifiée par des questions concernant les graisses de cuisson et d'assaisonnement ainsi que les sauces.

Tableau 35 : Top 10 des apports en calories et en graisses chez les adultes dans l'étude FLVS [55]

Top 10 des apports en calories chez les adultes (67,07 %)		Top 10 des apports en graisses chez les adultes (82,60 %)	
Gâteaux	11,46 %	Huiles, margarines	11,99 %
Pain et dérivés	10,61 %	Beurre, graisses animales	11,17 %
Frites, chips	8,51 %	Gâteaux	11,14 %
Viandes	8,42 %	Viandes	9,94 %
Fromages	5,85 %	Fromages	9,67 %
Huiles, margarines	5,17 %	Frites, chips	9,25 %
Beurre, graisses animales	4,87 %	Charcuterie	7,03 %
Charcuterie	4,53 %	Recettes avec viande	5,19 %
Recettes avec viande	3,87 %	Sauces et épices	4,27 %
Pâtes, riz, farine	3,78 %	Desserts lactés	2,95 %

L'étude des sujets présentant une divergence entre la consommation d'alcool déclarée dans l'enquête alimentaire informatisée et le score alcool montre que la grande majorité de ces individus a probablement confondu fréquence quotidienne et fréquence hebdomadaire de consommation de vin alors qu'il existe peu d'erreurs concernant l'absorption de bière, apéritif et digestif. Les personnes interrogées ont-elles été déroutées par la différence de présentation du chapitre "alcool" par rapport aux deux chapitres précédents ? En effet, pour les lipides et les glucides, l'interrogatoire porte d'abord sur des fréquences de consommation quotidienne puis hebdomadaire, ce qui n'est pas le cas pour l'alcool puisque les questions concernent uniquement des fréquences hebdomadaires. Ou s'agit-il plus simplement d'une mauvaise appréciation du volume d'alcool absorbé ? Il serait alors peut-être plus judicieux de demander le nombre de verres de vin consommés par jour et non par semaine afin d'éviter ce type d'erreur. Par ailleurs, il sera certainement plus facile, sur le plan psychologique, pour le sujet interrogé de répondre 2 verres de vin par jour plutôt que 14 par semaine.

Au total, voici les modifications que nous pourrions apporter à l'enquête alimentaire simplifiée :

- dans le chapitre "lipides" :

* par jour combien de fois utilisez-vous de la margarine ou de l'huile pour la cuisson et/ou l'assaisonnement ? (compter un score de 2 si consommation pour la cuisson et l'assaisonnement pour le même repas)

* question identique concernant la consommation de beurre

* par semaine combien de fois mangez-vous de la pâtisserie (gâteaux, tartes, viennoiseries...)

- dans le chapitre "glucides" :

* par jour combien de fois mangez-vous du sucre (en morceaux, en poudre...)

- dans le chapitre "alcool" :

* par jour combien buvez-vous de verres de vin (1 bouteille = 6 verres)

4.7.2. Perspectives pour la Médecine Générale

Le but final d'une estimation nutritionnelle chez un patient obèse reste la prescription d'un régime de restriction calorique. L'enquête alimentaire simplifiée peut ainsi faciliter la tâche du praticien en lui permettant de faire des recommandations nutritionnelles simples à son patient.

A l'heure actuelle, il n'existe pas en médecine générale d'outil comparable dont l'utilisation soit largement répandue. L'enquête alimentaire simplifiée permettrait donc de combler ce manque. Elle constitue, en effet, pour le médecin généraliste une base simple et rigoureuse d'appréciation du profil alimentaire du patient, trop souvent abordé par de vagues et rapides questions qui ne permettent pas toujours d'obtenir une vision claire des habitudes alimentaires.

Cet outil permet de plus, de repérer plus facilement les "mangeurs de gras". Or une alimentation riche en graisses, de par la densité calorique des lipides, est très fréquemment associée à une surcharge pondérale voire à une obésité. En ce qui concerne les glucides, il est aisé de constater si la consommation en féculents et sucres simples n'est pas déséquilibrée, et ce en faveur des seconds. Par l'intermédiaire de cette méthode, l'omnipraticien pourra donc détecter les erreurs de son patient et les corriger plus facilement.

L'enquête alimentaire simplifiée peut constituer également un bon instrument de suivi. Le médecin généraliste pourra en effet vérifier la bonne application de ses conseils par le patient et surtout leur efficacité.

Il reste cependant à étudier la fiabilité de l'enquête alimentaire simplifiée par une étude sur un échantillon plus large et sur une population de médecine générale; ainsi que l'accueil réservé à cet outil par les omnipraticiens.



5. CONCLUSION

Bien qu'elle soit à l'origine d'erreurs non négligeables, l'évaluation des apports nutritionnels reste un préalable souhaitable à la prescription diététique. Ainsi, l'objectif de cette étude est de fournir au médecin un outil simple et rapide, qui lui sera utile pour amorcer le dialogue avec son patient, dans le cadre de sa pratique quotidienne.

L'enquête alimentaire simplifiée est basée sur une analyse semi-quantitative des apports nutritionnels et non pas sur une analyse nutritionnelle au sens strict du terme. En effet, la signification des résultats exprimés en kilocalories ou grammes de nutriments reste le plus souvent très abstraite pour le patient. L'objectif principal de l'enquête simplifiée est donc de mettre en avant la consommation de certains aliments, dont la densité calorique est élevée, ainsi que d'évaluer les erreurs de comportement alimentaire. Le médecin généraliste pourra alors, dans un intervalle de temps compatible avec une consultation en pratique courante, en tirer des recommandations à valeur éducative pour corriger les erreurs de son patient.

Les résultats obtenus avec l'enquête alimentaire simplifiée apparaissent comme globalement satisfaisants. En effet, les scores de lipides et de glucides sont bien corrélés avec les apports mesurés par l'enquête informatisée traditionnelle. Les résultats sont bons également pour l'estimation de l'apport énergétique total. La corrélation au niveau de l'alcool semble excellente. Cette méthode est, par ailleurs, particulièrement utile pour détecter les "mangeurs de gras" et les "bouches sucrées". Enfin, nous avons montré que les résultats sont cohérents chez les sujets obèses, ce qui est loin d'être négligeable.

Il reste cependant à confirmer ces résultats encourageants par une étude sur un échantillon plus large et plus représentatif, ainsi que de comparer éventuellement cet outil au questionnaire rapide de L. MONNIER, afin d'évaluer la plus fiable des deux méthodes.

BIBLIOGRAPHIE

1. Abords méthodologiques des enquêtes de consommation alimentaire chez l'homme. Dossiers scientifiques N°8 de l'Institut Français de Nutrition 1996; 139 pages.
2. ALTMAN DG, BLAND JM. Stat 1983; 32 : 307-17.
3. ASTRUP A. Macronutrient balances and obesity : the role of diet and physical activity. Pub Health Nutr 1999; 2 (3A) : 341-7.
4. BALLARD-BARBASH R, GRAUBARD I, KREBS-SMITH SM, SCHATZKIN A, THOMPSON FE. Contribution of dieting to the inverse association between energy intake and body mass index. Eur J Clin Nutr 1996; 50 : 98-106.
5. BANDINI LG, SCHOELLER DA, DIETZ WH. Energy expenditure in obese and nonobese adolescents. Pediatric Research 1990; 27 : 198-202.
6. BEATON GH, BUREMA J, RITENBAUGH C. Errors in the interpretation of dietary assessments. Am J Clin Nutr 1997; 65 (suppl.) : 1100S-7S.
7. BEATON GH, MILNER J, COREY P, MC GUIRE V, COUSINS M, STEWART E, DE RAMOS M, HEWITT D, GRAMBSCH PV, SCI B, KASSIM N, LITTLE JA. Sources of variance in 24-hour dietary recall data : implication for nutrition study design and interpretation. Am J Clin Nutr 1979; 32, 2456.
8. BEDENNE L. La consommation des lipides en Côte d'Or. Etude réalisée à partir de l'enquête alimentaire du Registre Bourguignon des Tumeurs Digestives. Diplôme d'Etudes Approfondies (Métabolismes, Régulations endocriniennes, Nutrition et développement). Université de Dijon, 1987, 65 pages.
9. BERTRAND M. Vingt ans de consommation alimentaire (1969-1989). INSEE Première 1992, n° 188.
10. BINGHAM SA. The dietary assessment of individuals : methods, accuracy, new techniques and recommandations. Nutr Abstr Rev (series A) 1987; 57 : 705-42.
11. BINGHAM SA. The use of 24-h urine samples and energy expenditure to validate dietary assessments. Am J Clin Nutr 1994; 59 (suppl.) : 227S-31S.

12. BLACK AE. The sensitivity and specificity of the Goldberg cut-off for EI/BMR for identifying diet reports of poor validity. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54 : 395-404.
13. BLACK AE, COWARD WA, COLE TJ, PRENTICE AM. Human energy expenditure in affluent societies : an analysis of 574 doubly-labelled water measurements. *Eur J Clin* 1996; 50 : 72-92.
14. BLACK AE, GOLDBERG GR, JEBB SA, LIVINGSTONE MBE, COLE TJ, PRENTICE AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology : 2. Evaluating the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45 : 583-99.
15. BLAND JM and ALTMAN DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; I : 307-10.
16. BLUNDELL JE. What foods do people habitually eat ? A dilemma for nutrition, an enigma for psychology. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 : 3-5.
17. BRAY GA. Contemporary diagnosis and management of obesity. Newton : Handbooks in Health Care, 1998.
18. BRIEFEL RR, Mc DOWELL MA, ALAIMO K, CAUGHMAN CR, BISCHOF AL, CAROLL MD, JOHNSON CL. Total energy intake of the US population : the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991. *Am J Clin Nutr* 1995; 62 (suppl.) : 1072S-80S.
19. BRIEFEL RR, SEMPOS CT, Mc DOWELL MA, CHIEN S, ALAIMO K. Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey : underreporting of energy intake. *Am J Clin Nutr* 1997; 65 (suppl.) : 1203S-9S.
20. BYERS TE. Nutrition and cancer : ten lessons from the 20th century. *Nutr* 2000; 16 (7-8) : 561-3.
21. CHARPAK Y, BRUCKERT E, EMMERICH J, et coll. Description des facteurs de risque cardiovasculaires et relations avec l'alimentation et certains comportements dans trois villes françaises : première phase de l'étude « Epernon ville d'étude ». *Rev Epidémiol Santé Publ* 1993; 41, suppl. n° 1, S73.

22. CLAVEL-CHAPELON F, VAN LIERE MJ, NIRAVONG M. Mesure de la consommation alimentaire. *Rev Prat Méd Gén* 1996; 10, 342 : 61-6.
23. CUBEAU J. Les différents modèles d'enquêtes alimentaires. *Info Diét* 1983; 2 : 31-6.
24. CUBEAU J, PEQUIGNOT G. Utilisation des mesures ménagères dans les enquêtes faisant appel à la mémoire. *Cah Nutr Diét* 1991; 31 : 258-60.
25. DARTOIS AM, DEHEEGER M. Méthodologie de l'enquête alimentaire : l'approche du diététicien. *Conc Méd* 1999; 121, 245 : 2-7.
26. DEBRY G. Enquêtes alimentaires : Techniques et réalisations. Leur importance en nutrition clinique. *Rev Méd Suisse Romande* 1980; 100 : 69-85.
27. DELCOURT et al. *Epidemiology* 1994; 5 : 518-24.
28. DEMOGEOT C. L'alcoolisme féminin. In : *Alcoologie* / BARRUCAND D. Riom Laboratoires-CERM, 1988, chap XVI, 173-5.
29. DUCIMETIERE P. Les relations alimentation-santé. L'approche épidémiologique. Congrès national « la Nutrition, l'Alimentation et l'homme » Paris, 1985.
30. DWYER JT. Treatment of obesity : conventionnal programs and fad diets in obesity. In : P BJÖRNTORP and BN BRODOFF Eds. Philadelphia : JB Lippincott Company, 1992, 662-76.
31. EISEN SA, LYONS MJ, GOLDBERG J, TRUE WR. The impact of cigarette and alcohol consumption on weight and obesity. An analysis of 1911 monozygotic male twin pairs. *Arch Intern Med* 1993; 153 : 2457-63.
32. FAO/WHO/UNU. Energy and Protein Requirements. Report of a joint expert consultation. WHO Tech Rep Series No. 724. Geneva : WHO 1985 : 1-206.
33. FERRO-LUZZI A. The need for standardisation of methods for nutrition evaluation. In : *The Diet Factor in Epidemiological Research. Euronut Report 1. A concerted action project on nutrition in the European Community.* Ed. Hautvast J.G.A.J. and Klaver W : Ponsen and Looyen, Netherlands, 1982; 71-6.

34. FESKENS EM, VIRTANEN SM, RASANEN L, TUOMILEHTO J, STENGARD J, PEKKANEN J, NISSINEN A, KROMHOUT D. Dietary factors determining diabetes and impaired glucose tolerance. *Diab Care* 1995; 18 : 1104-12.
35. FRIEDENREICH CM, SLIMANI N, RISOLI E. Measurement of last diet : review of previous and proposed methods. *Epidemiol Rev* 1992; 14 : 177-96.
36. GALAN P, HERCBERG S. Les enquêtes alimentaires, utilisation dans les études épidémiologiques à visée nutritionnelle. *Nutrition et Santé Publique. Approche épidémiologique et politiques de prévention*, Lavoisier éditeur Paris, chap. 8 : 155-75.
37. GALAN P, HERCBERG S. Mesure de la consommation alimentaire. *Cah Nutr Diét* 1999; 34, hors-série 1 : 50-4.
38. GLADE MJ. Food, nutrition and the prevention of cancer : a global perspective. American Institute for Cancer Research/World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research, 1997. *Nutr* 1999; 15 : 523-6.
39. GODARD J, CRAPLET M. L'alcoolisme dans le monde. Aspects actuels. In : *Alcoologie / BARRUCAND D. Riom Laboratoires-CERM*, 1988, chap VI, p. 72-8.
40. GOLDBERG GR, BLACK AE, JEBB SA, COLE TJ, MURGATROYD PR, COWARD WA, PRENTICE AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology : 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45 : 569-81.
41. GORIS AHC, WESTERTERP-PLANTENGA MS, WESTERTERP KR. Undereating and underrecording of habitual food intake in obese men : selective underreporting of fat intake. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 : 130-4.
42. GOULET V. Epidémie de listériose à Lysovar 2671-108-312 en France. *Bull Epidémiol Hebd* 1993; 34 : 157-8.
43. HARALDSDOTTIR J, SANDSTRÖM B. Detection of underestimated energy intake in young adults. *Int J Epid* 1994; 23 : 577-82.

44. HEITMANN BL. The influence of fatness, weight change, slimming history and other lifestyle variables on diet reporting in adult Danish men and women aged 35-65 years. *Int J Obes* 1993; 17 : 329-36.
45. HEITMANN BL, LISSNER L. Dietary underreporting by obese individuals- is it specific or non-specific ? *BMJ* 1995; 311 : 986-9.
46. HERCBERG S. Intérêt des enquêtes alimentaires dans les domaines de la recherche épidémiologique. *Cah Nutr Diét* 1991; 26 : 277-8.
47. HERCBERG S. Les enseignements de l'enquête Val de Marne. *Cah Nutr Diét* 1993; 2 : 113-6.
48. HERCBERG S. L'étude SU.VI.MAX. Une enquête alimentaire déjà riche d'enseignements. *Conc Méd* 1999; 121, 245 : 14-6.
49. HERCBERG S, BRIANÇON S, FAVIER A, et coll. Le projet Suvimax/100000 volontaires pour la recherche en nutrition dans le domaine de la prévention. *Cah Nutr Diét* 1993; 1 : 54-64.
50. HILL JO, MELANSON EL, WYATT HT. Dietary fat intake and regulation of energy balance : implications for obesity. *J Nutr* 2000; 130 (suppl. 2) : 284S-8S.
51. INSERM, Unité 351. Livret photos, équipe E3N institut Gustave-Roussy, 39, rue Camille-Desmoulins, 94805 Villejuif.
52. JOST JP, SIMON C, NUTTENS MC, BINGHAM A, RUIDAVET JB, CAMBOU JP, ARVEILER D, LECERF JM, SCHLIENGER JL, DOUSTE-BLAZY Ph. Comparison of dietary patterns between population samples in the three French MONICA nutritional surveys. *Rev Epidém et Santé Publ* 1990; 38 : 517-23.
53. KEYS A. Seven Countries : A multivariate analysis of death and coronary heart diseases. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts and London, England, 1980.
54. KEYS A, ANDERSON JT, GRANDE F. Serum cholesterol response to changes in the diet. *Metab* 1965; 14 : 747-87.

55. LAFAY L. Approche épidémiologique des relations entre les préoccupations pondérales, le comportement alimentaire et l'évolution du poids dans une population d'adultes. Résultats de l'étude Fleurbaix Laventie Ville Santé I. 182 p. Th : Méd. : Paris-Sud : 2001.
56. LAFAY L, BASDEVANT A, CHARLES MA, VRAY M, BALKAU B, BORYS JM, ESCHWÈGE E, ROMON M. Determinants and nature of dietary underreporting in a free-living population : the Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) study. *Int J Obes* 1997; 21 : 567-73.
57. LIVINGSTONE MB, PRENTICE AM, STRAIN JJ, COWARD WA, BLACK AE, BARKER ME, Mc KENNA PG, WHITEHEAD RG. Accuracy of weighed dietary records in studies of diet and health. *BMJ* 1990; 300 : 708-12.
58. MEJEAN L. Panorama des enquêtes alimentaires françaises. *Cah Nutr Diét* 1998; 1, 33 : 25-8.
59. MEJEAN L, MUSSE N, MICHAUD C. Les enquêtes alimentaires. Formation Continue des Diététiciens. Faculté de Médecine de Nancy, 1997; 85 pages.
60. MONNIER L, COLETTE C, PERCHERON C, PHAM TC, SAUVANET JP, LEDEVEHAT C, VIALETTES B. Dietary assessment in current clinical practice : how to conciliate rapidity, simplicity and reliability ?. *Diabetes Metab* 2001; 27 : 388-95.
61. MONNIER L, COLETTE C, SAUVANET JP. Enquête alimentaire chez l'obèse en pratique médicale courante : facultative, souhaitable, ou incontournable ? *Rev Prat* 2001; 51 : 933-4.
62. MUSSE N, MEJEAN L. Les enquêtes alimentaires chez l'homme. *Cah Nutr Diét* 1991; 26 : 238-40.
63. MUSSE N, MICHAUD C, MICHEL F et coll. Apports nutritionnels et consommation alimentaire d'étudiants. *Cah Nutr Diét* 1992; 2 : 109-16.
64. NELSON M. Évaluation de l'apport alimentaire en épidémiologie nutritionnelle : mise au point de méthodes de mesure cohérentes. *Cah Nutr Diét* 1999; 34, 5 : 291-9.

65. NELSON M, ATKINSON M, DARBYSHIRE S. Methods and validity of dietary assessment. In : GARROW J and JAMES WPT, Br Hum Nutr Diet 1999. 10th edition. London, Churchill Livingstone.
66. NELSON M, BLACK AE, MORRIS JA, COLE TJ. Between- and within-subject variation in nutrient intake from infancy to old age : estimating the number of days required to rank dietary intake with required precision. Am J Clin Nutr 1989; 80 : 156-67.
67. PAPOZ L, WARNET JM, PÉQUIGNOT G, ESCHWEGE E, CLAUDE JR, SCHWARTZ D. Alcohol Consumption in a Healthy Population, Relationship to Gamma Glutamyl Transferase Activity and Mean Corpuscular Volume, JAMA 1981; 245 : 1748-51.
68. PEQUIGNOT G. Editorial : Mortalité par cirrhose et consommation d'alcool. Gastroenterol Clin Biol 1989; 13 : 687-9.
69. PEQUIGNOT G. Qualités et défauts des enquêtes alimentaires. Cah Nutr Diét 1991; 26 : 241-6.
70. PEQUIGNOT G et CUBEAU J. Enquêtes méthodologiques comparant chez les mêmes sujets la consommation appréciée par l'interrogatoire à la consommation mesurée par pesée. Rev Epidémiol Santé Publ 1973; 21 : 585-608.
71. PEQUIGNOT G, TUYNS AJ, BERTA JL. Ascitic cirrhosis in relation to alcohol consumption. Int J Epidemiol 1978; 7 : 113-20.
72. PERCHERON C, COLETTE C, PHAM TC, MONNIER L. A rapid questionnaire for energy intake assessments in obese patients. Int J Obes 1999; 23 (suppl 5) : S47.
73. PRENTICE AM, BLACK AE, COWARD WA, DAVIES HL, GOLDBERG GR, MURGATROYD PR, ASHFORD J, SAWYER M, WHITEHEAD RG. High levels of energy expenditure in obese women. BMJ 1986; 292 : 983-7.
74. PRYER J, BRUNNER E, ELLIOTT P, NICHOLS R, DIMOND H, MARMOT M. Who complied with COMA 1984 dietary fat recommendations among a nationally representative sample of British adults in 1986-7 and what did they eat ? Eur J Clin Nutr 1995; 49 : 719-39.

75. RENAUD S. Les processus d'athérosclérose et de thrombose : Complémentarité des études épidémiologiques expérimentales et biochimiques. In : Nutrition et Santé Publique, Approche épidémiologique et politiques de prévention, Coordonnateurs Hercberg S, Dupin H, Papoz L, Galan P ; Technique et Documentation-Lavoisier.
76. RENCKEL J. Etude chronologique des variations hebdomadaires et annuelles du comportement alimentaire d'une cohorte d'étudiantes âgées de 19 à 21 ans. Diplôme d'Etudes Approfondies (Biologie Appliquée à la Nutrition et aux Bioindustries). Université de Nancy 1, 1987, 62 pages.
77. RIMM EB, WILLET WC, HU FB, SAMPSON L, COLDITZ GA, MANSON JE, HENNEKENS C, STAMPFER MJ. Folate and vitamin B6 from diet and supplements in relation to risk of coronary heart disease among women. JAMA 1999; 279 : 359-64.
78. ROEDERER M, MARCOCCHI N, MICHAUD C, MICHEL F, SCHWERTZ A, MEJEAN L. Evaluation du degré de mémorisation d'un repas chez le jeune adolescent scolarisé. Cah Nutr Diét 1988; 23 : 235-9.
79. ROMON M. Evaluation de l'apport alimentaire chez le sujet en restriction cognitive. Cah Nutr Diét 1998; 33 : 249-52.
80. RUIDAVETS JB, CAMBOU JP, ARVEILER D, et coll. Différences interrégionales de consommation alimentaire : projet Monica. Cah Nutr Diét 1993; 2 : 105-9.
81. SCHEPPACH W, BINGHAM S, BOUTRON-RUAULT MC, GERHARDSSON DE VERDIER M, MORENO V, NAGENGAST FM, REIFEN R, RIBOLI E, SEITZ HK, WAHRENDORF J. WHO consensus statement on the role of nutrition in colorectal cancer. Eur J Cancer Prev 1999; 8 (1) : 57-62.
82. SCHOELLER DA. Limitations in the assessment of dietary energy intake by self-report. Metab 1995; 44 (suppl 2) : 18-22.
83. SCHOFIELD WN, SCHOFIELD C, JAMES WPT. Basal metabolic rate review and prediction. Hum Nutr Clin Nutr 1985; 39C, (suppl. 1) : 1-96.
84. SHEKELLE RB, SHYROCK AMM, PAUL O, LEPPER M, STAMLER J, LIU S, RAYNOR WJ. Diet, serum cholesterol and death from coronary heart disease. The Western Electric Study. New Engl J Med 1981; 304 : 65-70.



85. SU.VI.MAX-Candia. Taille des portions alimentaires. Manuel photos. Paris, Polytechnica éd., 1994.

86. TUYNS AJ, ESTEVE J, RAYMOND L, BERRINO F, BENHAMOU E, BLANCHET F, BOFFETTA P, CROSIGNANI P, DEL MORAL A, LEHMANN W, MERLETTI F, PEQUIGNOT G, RIBOLI E, SANCHO-GARNIER H, TERRACINI B, ZUBIRI A, ZUBIRI L. Cancer of the Larynx/hypopharynx, Tobacco and Alcohol. *Int J Cancer* 1988; 41 : 483-91.

87. TUYNS AJ, PEQUIGNOT G, JENSEN OM. Le cancer de l'oesophage en Ille-et-Vilaine en fonction des niveaux de consommation d'alcool et de tabac. Des risques qui se multiplient. *Bull cancer* 1977; 64 : 45-60.

88. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. 1996. Data Tables : Results from USDA's 1995 Continuing Survey of Food Intakes by individuals and 1995 Diet and Health Knowledge Survey. On CSFII/DHKS 1995 CD-ROM.

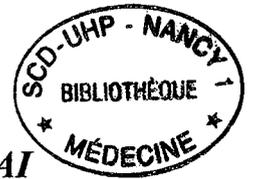
89. WADDEN TA. Treatment of obesity by moderate and severe caloric restriction. Results of clinical research trials. *Ann Int Med* 1993, 19 (suppl.), 688-93.

90. WHO MONICA Project Principal Investigators. The World Health Organization MONICA Project (Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Disease) : a major international collaboration. *J Clin Epidemiol* 1988; 41 : 105-14.

91. WOLK A, LJUND H, VESSBY B, HUNTER D, WILLETT WC and the Study Group of MRS SWEA. Effect of additionnal questions about fat on the validity of fat estimate from a food frequency questionnaire. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52 : 186-92.

ANNEXES

ANNEXE 1



CARACTÉRISTIQUES PATIENTS ET PARAMÈTRES EAI

réf. : référence patient

cal tot : calories totales

NAP est : NAP estimé

NE : normo-estimateurs (1) - SE : sous-estimateurs (0)

div : divergents (0 = non divergent, 1 = très divergent, 2 = divergent lipides, 3 = divergent glucides)

G : glucides - L : lipides

sucr : sucres simples

cal alc : calories alcool

réf.	âge	sexe	IMC	DER	DE = DER*1,3	cal tot	NAP est	NE SE	div	% G	G (g)	sucr (g)	% L	L (g)	cal alc
f01	60	M	21,6	1645	2138	2739	1,665	1	0	46	313	58	37	114	126
f02	70	F	37,0	1604	2085	1845	1,150	1	3	33	154	23	42	86	8
f03	64	M	29,0	1756	2283	2475	1,409	1	0	41	254	22	40	111	16
f04	29	F	37,0	1819	2365	3120	1,715	1	0	45	354	88	40	138	2
f05	65	M	26,9	1513	1967	1431	0,946	0	0	40	143	21	42	67	0
f06	75	F	27,4	1226	1594	1668	1,361	1	0	53	220	38	29	55	0
f07	66	F	27,6	1321	1717	2065	1,564	1	0	44	228	32	28	65	0
f08	70	M	34,0	1797	2335	2457	1,368	1	0	42	257	48	38	103	158
f09	37	F	23,9	1395	1813	1780	1,276	1	0	39	174	49	40	79	0
f10	49	M	45,9	2294	2982	3947	1,720	1	0	36	354	112	49	217	1
f11	47	F	29,4	1525	1983	1655	1,085	0	0	31	128	8	49	90	10
f12	79	M	23,6	1486	1932	2328	1,567	1	0	33	192	38	47	121	351
f13	61	M	46,1	2080	2704	3000	1,442	1	0	48	362	79	36	119	765
f14	49	M	39,1	2085	2711	2738	1,313	1	0	35	242	18	38	115	0
f15	48	F	43,7	1864	2424	3311	1,776	1	0	52	431	105	32	116	82
f16	72	F	35,6	1541	2003	1365	0,886	0	0	43	146	21	36	54	11
f17	47	F	41,9	1908	2480	2410	1,263	1	0	40	245	96	41	111	21
f18	66	M	23,3	1419	1844	2802	1,975	1	0	44	310	23	38	118	309
f19	23	F	23,6	1510	1963	2650	1,755	1	0	36	238	26	48	141	11
f20	71	M	31,1	1702	2213	3388	1,991	1	0	46	388	62	37	139	333
f21	64	F	33,8	1562	2031	1522	0,974	0	0	46	176	8	29	49	0
f22	68	F	42,0	1856	2413	2539	1,368	1	0	46	295	41	32	91	0
f23	68	F	25,3	1310	1703	1615	1,233	1	0	35	140	31	45	81	3
f24	64	F	28,5	1363	1771	4494	3,298	1	2	40	444	87	45	226	0
f25	57	M	32,2	1935	2515	2692	1,392	1	2	33	224	49	47	142	416
f26	28	F	39,1	2025	2632	2231	1,102	0	0	37	205	48	47	116	5
f27	28	F	24,1	1437	1868	2337	1,627	1	0	33	192	29	46	119	11
f28	53	F	46,3	1873	2435	1892	1,010	0	0	39	182	26	41	86	0
f29	53	M	31,9	1923	2500	2169	1,128	1	0	37	199	15	44	106	53
f30	55	F	34,7	1482	1926	2331	1,573	1	0	39	230	31	44	115	64
f31	62	M	30,1	1675	2178	2148	1,282	1	0	45	244	36	37	88	237
f32	66	F	37,9	1457	1894	2264	1,554	1	0	37	209	6	42	105	0
f33	65	F	44,4	1604	2085	1169	0,729	0	1	58	169	30	22	29	0
f34	71	F	40,7	1636	2126	897	0,548	0	0	42	93	30	38	38	0
f35	56	F	39,5	1708	2220	608	0,356	0	1	44	67	0	44	30	56

réf.	âge	sexe	IMC	DER	DE = DER*1,3	cal tot	NAP exp	NE SE	div	% G	G (g)	sucr (g)	% L	L (g)	cal alc
f36	58	M	27,5	1749	2274	2199	1,257	1	3	42	230	54	40	99	18
f37	57	F	43,3	1577	2050	2057	1,304	1	0	46	236	26	33	75	0
f38	54	F	38,5	1603	2084	2332	1,455	1	0	42	246	31	37	97	0
f39	67	F	35,9	1478	1921	1665	1,127	1	0	47	195	25	29	54	0
f40	69	M	26,5	1486	1932	1854	1,248	1	0	45	207	29	34	71	70
f41	61	F	23,9	1184	1539	3377	2,852	1	0	36	304	32	42	159	0
f42	65	M	28,4	1648	2142	2196	1,333	1	0	44	239	79	40	98	60
f43	39	M	45,2	2503	3254	4277	1,709	1	1	45	478	58	39	185	160
f44	60	F	29,0	1412	1835	2372	1,680	1	0	39	229	5	41	107	0
f45	54	F	38,7	1586	2062	2466	1,555	1	0	47	289	106	38	104	0
f46	37	M	21,1	1656	2153	2087	1,260	1	0	42	218	67	40	93	0
f47	15	F	46,1	2259	2936	5488	2,430	1	2	36	499	112	50	306	0
f48	48	F	43,3	1856	2412	2449	1,320	1	0	36	223	38	53	144	13
f49	71	F	37,9	1615	2099	2275	1,409	1	0	36	204	22	52	131	0
f50	30	M	60,6	3923	5099	5228	1,333	1	1	42	553	91	41	236	0
f51	36	F	35,7	1595	2073	2517	1,578	1	0	49	307	130	36	101	0
f52	50	M	28,7	1853	2409	2553	1,377	1	0	48	309	33	36	103	0
f53	74	F	27,7	1268	1648	1348	1,063	0	0	45	152	20	34	51	131
f54	58	M	36,0	2085	2711	2887	1,384	1	0	35	250	60	46	148	292
f55	18	F	27,3	1600	2080	1731	1,082	0	0	45	294	98	38	73	4
f56	33	F	24,7	1429	1858	2192	1,534	1	0	36	195	62	46	111	0
f57	54	M	28,4	1946	2530	1827	0,939	0	0	40	182	43	39	80	48
f58	65	F	29,1	1478	1921	1365	0,924	0	0	47	161	35	32	48	0
f59	65	M	34,3	1810	2353	2189	1,209	1	0	33	181	32	49	119	42
f60	49	F	24,8	1334	1734	2746	2,059	1	0	52	354	99	35	107	31
f61	41	M	29,1	1853	2409	2468	1,332	1	0	32	200	16	50	137	170
f62	49	F	67,4	2256	2933	3738	1,657	1	0	48	446	179	36	151	0
f63	42	F	54,6	2169	2819	1608	0,741	0	0	45	182	37	33	60	0
f64	39	F	31,3	1525	1983	2198	1,441	1	0	36	198	56	42	102	0
f65	56	M	28,6	1772	2304	2583	1,458	1	0	51	330	57	35	100	408
f66	62	F	37,1	1520	1976	2178	1,433	1	0	49	266	40	32	77	0
f67	69	M	34,7	1810	2353	2392	1,322	1	0	43	259	36	38	102	132
f68	67	M	35,6	1891	2458	2303	1,218	1	0	39	225	46	42	107	0
f69	50	F	24,6	1377	1790	3683	2,674	1	0	46	419	75	40	162	11
f70	70	F	29,8	1478	1921	1974	1,336	1	0	36	179	47	48	105	0
f71	52	M	29,8	1888	2455	2784	1,474	1	0	46	323	20	34	106	424
f72	23	F	25,2	1554	2021	1942	1,249	1	0	45	217	25	43	92	8
f73	24	F	28,3	1613	2097	2129	1,320	1	0	41	216	30	42	99	12
f74	35	M	26,1	1807	2349	2849	1,577	1	0	40	287	32	42	133	161
f75	77	F	23,1	1289	1676	1990	1,544	1	0	35	173	20	48	105	156
f76	23	M	22,6	1811	2355	2885	1,593	1	0	45	327	153	39	123	26
f77	33	F	36,8	1690	2197	2129	1,260	1	0	36	193	39	44	105	0
f78	45	F	41,9	1786	2322	3744	2,096	1	3	39	367	156	45	188	0
f79	58	F	44,1	1925	2503	2600	1,351	1	0	43	277	88	39	112	1
f80	60	F	44,1	2004	2605	1947	0,972	0	0	44	214	56	38	83	0
f81	21	F	29,3	1613	2097	1560	0,967	0	0	41	162	49	40	70	0
f82	29	M	23,7	1827	2374	2318	1,269	1	0	36	208	29	44	113	477
f83	52	F	41,0	1743	2265	2325	1,334	1	0	43	251	65	42	108	13
f84	51	F	48,3	1986	2582	2528	1,273	1	0	33	209	42	48	136	181
f85	47	F	31,3	1525	1983	2256	1,479	1	0	46	257	83	36	91	0
f86	38	M	35,7	2375	3088	5948	2,504	1	1	40	597	187	41	271	17
g01	53	F	35,7	1603	2084	1773	1,106	0	0	38	169	39	39	77	0

réf.	âge	sexe	IMC	DER	DE = DER*1,3	cal tot	NAP exp	NE SE	div	% G	G (g)	sucr (g)	% L	L (g)	cal alc
g02	20	F	38,1	1966	2556	3382	1,720	1	0	47	401	157	39	147	0
g03	44	M	27,0	1772	2304	2553	1,441	1	0	41	260	106	41	115	402
g04	64	F	53,3	2119	2754	1815	0,857	0	0	46	209	53	33	67	0
g05	58	F	29,0	1421	1847	2143	1,509	1	0	37	197	62	48	115	115
g06	50	M	31,6	1865	2425	3532	1,894	1	0	40	350	45	43	168	10
g07	59	F	39,7	1725	2243	1849	1,072	0	0	37	169	23	44	91	0
g08	56	M	32,6	2051	2666	1849	0,902	0	0	48	221	51	30	62	466
g09	59	M	54,6	2839	3691	3039	1,070	0	0	52	393	52	28	94	516
g10	53	F	24,8	1395	1813	2453	1,759	1	0	47	286	103	36	99	120
g11	52	F	27,3	1499	1949	2306	1,538	1	0	35	202	56	44	113	17
g12	26	F	34,9	1878	2441	2253	1,200	1	3	53	297	193	34	84	0
g13	29	F	37,9	2201	2862	1913	0,869	0	0	52	248	70	31	66	0
g14	66	F	32,0	1478	1921	2822	1,909	1	0	48	340	86	37	115	0
g15	44	M	34,9	2120	2756	2952	1,392	1	0	33	243	63	46	150	491
g16	67	M	28,3	1567	2037	2491	1,590	1	0	38	240	49	42	115	212
g17	70	F	50,1	1877	2440	2934	1,563	1	0	39	288	21	42	138	333
g18	60	M	32,9	2074	2696	3188	1,537	1	3	49	393	139	33	117	334
g19	52	M	27,6	1668	2168	4209	2,524	1	2	46	482	117	39	182	10
g20	21	M	27,1	1949	2534	3924	2,013	1	0	43	420	124	43	189	9
g21	64	M	25,1	1311	1704	2111	1,611	1	0	45	236	39	37	86	0
g22	48	F	30,8	1490	1937	2171	1,457	1	1	54	295	74	24	59	0
g23	29	F	30,1	1687	2193	2687	1,593	1	0	44	294	140	40	120	0
g24	52	M	23,8	1772	2304	2832	1,598	1	1	31	218	52	50	157	120
g25	51	F	43,5	1873	2435	2114	1,129	1	0	29	151	35	46	108	0
g26	35	F	62,5	2186	2842	2847	1,302	1	3	44	316	134	40	125	0
g27	50	M	37,8	2132	2771	2893	1,357	1	0	36	260	60	43	138	235
g28	67	F	40,3	1573	2044	1374	0,874	0	0	34	116	19	46	70	0
m01	32	M	49,8	2793	3631	3425	1,226	1	0	39	334	54	46	175	0
m02	34	M	32,8	2085	2711	3324	1,594	1	0	46	382	99	36	132	9
m03	72	F	23,3	1184	1539	2100	1,774	1	0	40	208	54	42	98	61
m04	19	M	37,2	2484	3230	2289	0,921	0	0	40	231	33	40	101	9
m05	51	F	38,5	1708	2220	2407	1,409	1	0	41	249	42	37	100	14
m06	32	F	37,5	1612	2096	3296	2,045	1	3	50	412	139	37	135	5
m07	54	M	40,5	2236	2907	3581	1,601	1	0	44	398	85	38	152	0
m08	38	F	39,7	1690	2197	3304	1,955	1	0	41	336	106	44	161	0
m09	31	F	35,5	1629	2118	1378	0,846	0	0	37	126	10	44	68	0
m10	29	F	45,3	2245	2919	2637	1,174	1	0	43	281	71	40	118	1
m11	62	F	47,5	1888	2454	1611	0,854	0	0	35	140	29	43	77	0
m12	19	F	32,9	1672	2174	2809	1,680	1	3	37	260	148	46	145	0
m13	36	F	25,7	1429	1858	2854	1,997	1	0	40	283	58	43	138	19
m14	56	M	31,7	2178	2832	2145	0,985	0	0	43	231	87	36	86	84
m15	59	F	44,9	1743	2265	2688	1,543	1	0	36	241	42	44	132	0
m16	49	F	34,4	1586	2062	2188	1,380	1	1	21	116	0	54	131	0
m17	16	F	30,5	1722	2239	2479	1,440	1	0	47	289	81	36	98	0
m18	20	F	44,9	2187	2842	3170	1,450	1	3	53	421	152	31	110	0
m19	29	M	31,7	2148	2792	2188	1,019	0	0	55	301	150	28	67	20
m20	56	F	30,1	1525	1983	1604	1,052	0	0	30	121	32	50	89	231
m21	47	M	36,5	2132	2771	2994	1,404	1	0	35	266	50	48	160	241
m22	71	M	38,2	2013	2616	1897	0,943	0	0	46	219	87	37	77	337
m23	41	F	32,6	1629	2118	2315	1,421	1	0	47	271	63	37	95	0
m24	21	F	27,3	1643	2135	2502	1,523	1	0	50	313	98	35	96	26
m25	55	F	34,7	1682	2186	2843	1,691	1	3	54	385	234	31	97	686

réf.	âge	sexe	IMC	DER	DE = DER*1,3	cal tot	NAP exp	NE SE	div	% G	G (g)	sucr (g)	% L	L (g)	cal alc
m26	69	F	26,8	1289	1676	1598	1,240	1	0	40	160	52	44	79	0
m27	65	F	38,7	1573	2044	1982	1,260	1	0	34	169	57	50	111	18
m28	47	M	40,1	2271	2952	2287	1,007	0	1	56	321	130	25	62	182
m29	56	F	32,0	1516	1971	2502	1,650	1	0	43	269	64	34	95	0
m30	21	M	43,9	2714	3528	3070	1,131	1	0	43	332	114	40	138	0
m31	40	M	32,1	1981	2575	3128	1,579	1	0	34	270	104	44	154	15
m32	45	M	28,9	1737	2259	3456	1,989	1	0	38	329	38	42	162	734
m33	60	F	40,0	1664	2163	1707	1,026	0	0	33	139	25	47	90	0
m34	26	F	36,5	1922	2498	1377	0,716	0	0	38	131	15	37	57	0
m35	46	M	33,1	1923	2500	2258	1,174	1	0	53	301	30	27	68	0
m36	66	M	24,1	1473	1914	2100	1,426	1	0	41	218	21	37	86	57
n01	30	F	46,3	2260	2938	1585	0,701	0	0	46	180	33	35	61	0
n02	76	F	27,7	1331	1730	1768	1,328	1	0	42	185	29	37	72	43
n03	67	M	27,8	1662	2160	1863	1,121	1	0	35	165	19	44	91	31
n04	29	F	37,7	1863	2422	2528	1,357	1	1	45	281	55	42	118	7
n05	51	F	32,8	1569	2039	3495	2,228	1	0	32	277	18	52	201	138
n06	56	F	37,5	1664	2163	2188	1,315	1	0	38	207	34	41	100	1
n07	38	F	31,7	1734	2254	3671	2,117	1	1	47	429	160	40	163	0
n08	61	M	24,4	1486	1932	2764	1,860	1	0	39	269	35	39	121	0
n09	51	F	45,3	1812	2356	3483	1,922	1	3	48	420	126	37	144	4
n10	54	F	30,1	1490	1937	2024	1,358	1	0	45	230	94	39	87	0
n11	56	F	31,2	1542	2005	1618	1,049	0	0	45	180	39	34	62	47
n12	61	F	30,5	1447	1880	1358	0,939	0	0	37	127	45	39	58	0
n13	65	F	27,2	1247	1621	1946	1,561	1	0	39	191	24	41	88	0
n14	64	F	30,3	1342	1744	1474	1,099	0	0	51	187	76	29	48	27
n15	55	F	76,6	2430	3159	1472	0,606	0	0	48	176	26	27	43	0
n16	75	F	32,6	1562	2031	1797	1,150	1	0	36	164	8	45	90	333
n17	53	F	35,8	1751	2277	2678	1,529	1	0	42	278	46	39	117	139
n18	76	F	30,2	1310	1703	925	0,706	0	0	46	106	15	36	37	0
n19	45	F	26,8	1368	1779	2230	1,630	1	0	39	218	34	46	113	3
n20	40	M	36,0	2085	2711	2796	1,341	1	0	43	304	27	36	112	119
n21	61	M	42,3	2256	2932	2291	1,016	0	0	40	228	30	40	102	0
n22	60	F	43,6	1812	2356	3158	1,743	1	0	41	325	96	44	155	40
n23	48	F	25,0	1386	1802	2739	1,976	1	1	61	417	94	23	70	0
n24	59	M	46,8	2410	3133	2314	0,960	0	0	44	252	36	41	105	375
n25	54	F	42,0	1960	2548	1818	0,928	0	0	42	190	45	41	83	0
n26	61	M	32,6	1743	2265	2729	1,566	1	0	47	323	54	36	110	18
n27	72	F	47,3	1982	2577	2204	1,112	1	0	44	244	65	38	94	0
n28	27	F	33,5	1790	2326	2323	1,298	1	0	39	225	28	43	111	4
n29	21	F	41,7	2245	2919	2797	1,246	1	0	38	266	28	46	142	0
n30	37	F	32,4	1560	2028	3395	2,177	1	0	31	262	20	50	189	0
n31	70	F	25,2	1216	1580	1699	1,398	1	0	47	201	63	29	55	0
n32	41	F	21,3	1316	1711	2008	1,526	1	0	31	156	21	48	106	5
n33	34	M	37,9	2178	2832	2218	1,018	0	0	41	225	3	39	95	372
n34	54	M	37,8	2236	2907	2940	1,315	1	0	43	313	116	40	130	224
n35	53	F	50,7	1986	2582	2219	1,117	1	0	33	180	40	50	124	18
t01	52	M	29,7	1923	2500	1737	0,903	0	0	34	146	44	48	92	0
t02	22	F	30,5	1687	2193	2784	1,651	1	0	48	337	137	37	114	9
t03	19	F	28,0	1657	2154	2881	1,738	1	0	48	348	113	36	117	0
t04	18	M	43,8	3136	4077	4335	1,382	1	1	41	442	106	42	201	0
t05	62	F	47,2	1772	2304	2553	1,441	1	0	46	292	59	35	100	16
t06	60	F	25,6	1421	1847	2890	2,034	1	0	34	244	56	45	146	31

réf.	âge	sexe	IMC	DER	DE = DER*1,3	cal tot	NAP exp	NE SE	div	% G	G (g)	sucr (g)	% L	L (g)	cal alc
t07	52	F	28,0	1438	1869	2658	1,848	1	0	41	275	90	43	126	8
t12	32	F	37,9	1760	2288	1985	1,128	1	0	38	190	44	44	96	0
t13	54	M	35,9	2155	2802	2965	1,376	1	0	47	349	118	38	125	27
t14	53	F	28,5	1455	1892	2112	1,451	1	0	29	153	12	49	114	370
t15	59	M	24,2	1529	1987	4054	2,652	1	3	48	490	207	39	177	0
t16	57	F	35,3	1656	2152	2580	1,558	1	0	35	223	61	42	122	0
t17	59	M	30,8	1911	2485	2450	1,282	1	0	46	281	93	39	105	55
t18	21	F	31,2	1716	2231	1608	0,937	0	0	41	166	37	41	74	0
t19	73	F	27,9	1405	1826	2018	1,437	1	0	43	217	0	37	83	0
t20	66	M	24,1	1473	1914	2100	1,426	1	0	41	218	21	37	86	57
t21	48	M	38,1	2294	2982	2985	1,301	1	0	41	304	48	41	135	0
t22	64	F	39,0	1699	2208	2305	1,357	1	3	46	268	155	38	97	0
t23	51	F	40,3	1682	2186	2471	1,469	1	0	58	358	136	29	79	0
t24	40	F	54,9	2021	2627	1980	0,980	0	0	47	232	116	36	80	0
t25	58	M	38,6	2190	2847	2355	1,075	0	0	36	214	39	48	126	72
t26	46	F	39,1	1812	2356	2864	1,580	1	0	37	262	50	46	146	0
t27	47	M	30,1	1923	2500	2301	1,197	1	0	35	200	103	41	106	70
t28	64	F	29,7	1384	1799	2358	1,704	1	0	46	269	111	37	97	94
t29	34	F	52,1	2004	2605	2919	1,457	1	0	51	376	64	34	111	0
t30	40	F	26,5	1473	1915	2324	1,578	1	0	40	234	81	39	102	108
t31	41	F	32,7	1603	2084	2089	1,303	1	1	59	309	195	27	64	0
t32	43	M	43,8	2433	3163	2199	0,904	0	0	47	258	54	36	88	0
t33	27	F	39,1	2098	2728	1474	0,702	0	0	35	130	34	42	69	0
t34	44	F	54,7	2204	2865	1523	0,691	0	0	35	131	10	42	72	0
t35	56	F	33,5	1603	2084	2857	1,782	1	0	50	358	120	34	109	0
t36	33	F	47,0	1917	2491	2438	1,272	1	0	34	208	7	43	118	0
t37	57	M	30,9	1819	2364	2137	1,175	1	0	38	201	34	43	101	268
t38	68	F	35,3	1604	2085	1788	1,115	1	0	43	192	38	37	74	0
t39	29	M	42,6	2836	3687	2411	0,850	0	0	51	310	98	37	99	116
t40	60	M	30,7	1969	2560	2793	1,418	1	0	38	264	54	44	135	244
t41	64	F	39,6	1646	2140	1244	0,756	0	0	44	136	19	35	48	0
t42	55	F	28,2	1473	1915	1787	1,213	1	0	40	179	54	42	84	0
t43	39	F	36,3	1786	2322	2730	1,529	1	0	30	206	5	51	154	83
t44	52	F	29,7	1490	1937	2172	1,458	1	0	44	240	66	41	100	185
t45	55	F	34,5	1551	2016	1666	1,074	0	0	44	183	52	41	76	0
t46	35	F	32,0	1525	1983	1909	1,252	1	0	45	215	62	32	68	0
t47	53	F	32,0	1490	1937	2102	1,411	1	1	61	320	77	19	45	0
t48	27	M	32,4	2546	3309	3258	1,280	1	0	44	355	86	40	146	0
t49	53	F	38,5	1656	2152	1657	1,001	0	0	46	191	58	36	66	0
t50	52	F	29,7	1490	1937	2172	1,458	1	0	44	240	66	41	100	185
t51	49	M	36,8	2097	2726	2724	1,299	1	0	34	229	36	49	147	625
t52	33	F	47,0	1917	2491	2438	1,272	1	0	34	208	7	43	118	0
t53	66	M	27,4	1621	2107	2330	1,437	1	0	42	246	3	39	102	0
t54	46	M	29,5	2039	2651	1991	0,976	0	0	41	206	32	39	86	36
t55	70	M	32,7	1662	2160	2465	1,484	1	0	41	254	23	43	119	118
t56	44	F	54,7	2204	2865	1523	0,691	0	0	35	131	10	42	72	0
t57	64	M	33,0	1729	2248	2352	1,360	1	0	44	260	60	39	101	132
t58	49	F	39,7	1725	2243	2648	1,535	1	0	41	269	94	44	131	0
t60	49	F	35,1	1743	2265	3486	2,001	1	0	44	383	87	38	148	0
t61	54	F	44,8	1890	2458	2293	1,213	1	0	40	232	4	36	91	0
t62	30	M	36,3	2622	3409	2778	1,059	0	0	50	347	44	33	102	13

ANNEXE 2

RESULTATS EAS

réf. : référence patient

sc L : score lipides

sc féc : score féculents

sc sucr : score sucres simples

sc tot : score total

restau : 0 = ne mange pas plus de 3 fois par semaine au restaurant

restau : 1 = mange plus de 3 fois par semaine au restaurant

grign : 0 = ne grignote pas entre les repas, 1 = grignote entre les repas

sc tot G : score total glucides

sc frui : score fruits

sc alc : score alcool

AEC : apport énergétique calculé

réf.	sc L	sc tot G	sc féc	sc frui	sc sucr	sc frui+sucr	sc alc	sc tot	AEC	restau	grign
f01	4,25	7,5	5,5	2	0	2	13	24,75	1800	0	0
f02	5	21	1	0	20	20	0,5	26,5	2550	0	1
f03	9	7	5	2	0	2	2	18	2250	0	0
f04	15	23	4	2	17	19	0	38	3650	0	1
f05	1	3	1,5	1,5	0	1,5	0	4	1250	0	0
f06	6	5	3	1	1	2	0	11	1850	0	0
f07	8	10	4	2	4	6	0	18	2300	0	0
f08	7	5	3	1	1	2	16	28	1950	0	0
f09	7	7	2	2	3	5	1	15	2050	0	1
f10	27	10	3	4	3	7	0	37	4200	0	1
f11	4	5	3	0	2	2	1,5	10,5	1650	1	0
f12	10	5	3	1	1	2	20	35	2250	1	0
f13	8,5	10	5	0	5	5	66,5	85	2350	0	0
f14	5	12,5	6	2	4,5	6,5	0	17,5	2125	0	0
f15	5,5	13,5	7	0,5	6	6,5	3	22	2225	0	0
f16	2,5	3,5	1,5	1	1	2	1,5	7,5	1425	0	0
f17	10	7,5	2,5	2	3	5	2	19,5	2375	0	0
f18	9	6	5	1	0	1	25	40	2200	0	0
f19	13,5	9	4	2	3	5	1	23,5	2800	0	0
f20	9	10	8	1	1	2	0	19	2400	0	0
f21	5	5,5	2,5	1	2	3	0	10,5	1775	0	0
f22	6,5	11,5	6	2	3,5	5,5	0	18	2225	0	0
f23	11,5	4,5	4	0,5	0	0,5	0	16	2375	0	0
f24	14	16	6	2	8	10	0	30	3200	0	1
f25	20,5	6	4,5	0	1,5	1,5	39	65,5	3350	1	1
f26	10	6,75	2,5	0	4,25	4,25	0	16,75	2338	0	0
f27	11	5,5	3,5	1	1	2	1	17,5	2375	0	0
f28	7	6	2,5	2	1,5	3,5	0	13	2000	0	1
f29	10,25	6,5	3	1,5	2	3,5	4,5	21,25	2350	0	0
f30	6	13	6	2	5	7	3,5	22,5	2250	0	0
f31	4,5	5,5	1,5	1	3	4	17,5	27,5	1725	0	1
f32	4,5	3	3	0	0	0	0	7,5	1600	0	0
f33	5	7	3	2	2	4	0	12	1850	0	0
f34	3,25	4,5	3	1	0,5	1,5	7,25	15	1550	0	0
f35	6	7	3	0	4	4	3,5	16,5	1950	0	0
f36	8	25,5	5,5	3	17	20	1	34,5	3075	0	0

réf.	sc L	sc tot G	sc féc	sc frui	sc sucr	sc frui+sucr	sc alc	sc tot	AEC	restau	grign
f37	6	8	6	2	0	2	0	14	2000	0	1
f38	7	8	5	1	2	3	0	15	2100	0	1
f39	6	6	4	2	0	2	0	12	1900	0	0
f40	6	6,25	4	2	0,25	2,25	4	16,25	1913	0	0
f41	9	6	4	2	0	2	0	15	2200	0	1
f42	8	13,5	2	2,5	9	11,5	8	29,5	2475	0	0
f43	13	14	12	2	0	2	17	44	3000	0	0
f44	7	2,5	2,5	0	0	0	0	9,5	1825	0	0
f45	5,5	13	5	3	5	8	0	18,5	2200	0	1
f46	5,5	9,5	3	1	5,5	6,5	0	15	2025	0	1
f47	19	22	8	0	14	14	0	41	4000	0	1
f48	9	5,25	2,25	0	3	3	2,5	16,75	2163	0	1
f49	10	5	3	2	0	2	0	15	2250	0	0
f50	17	7,5	3	0	4,5	4,5	3	27,5	3075	0	0
f51	5	16	2	2	12	14	0	21	2300	0	1
f52	12	7	5	2	0	2	0	19	2550	1	0
f53	3,5	6	3	0	3	3	2	11,5	1650	0	0
f54	15	4,5	4	0,5	0	0,5	4	23,5	2725	0	1
f55	4	6	3	2	1	3	0	10	1700	0	1
f56	9	8	3	2	3	5	2	19	2300	0	1
f57	7,5	5,5	3	2	0,5	2,5	4	17	2025	1	0
f58	1	5	3	2	0	2	0	6	1350	0	0
f59	9	6	3	2	1	3	4	19	2200	0	1
f60	10	14	3	0	11	11	3	27	2700	1	1
f61	10	5	5	0	0	0	15	30	2250	0	0
f62	13,5	19	5	1	13	14	0	32,5	3300	0	1
f63	3	4,5	1,5	2	1	3	0	7,5	1525	0	0
f64	7,5	10	2	2	6	8	0	17,5	2250	0	1
f65	9	10,5	5	0	5,5	5,5	36	55,5	2425	0	1
f66	9	12	5	2	5	7	0	21	2500	0	1
f67	11	10	5	2	3	5	8	29	2600	0	1
f68	7,5	8	5	3	0	3	0	15,5	2150	0	0
f69	17	16	6	0	10	10	2	35	3500	0	1
f70	4	5,5	2,5	2	1	3	0	9,5	1675	0	1
f71	7,5	9	8	1	0	1	42	58,5	2200	1	0
f72	6	11,5	5	1	5,5	6,5	4	21,5	2175	0	0
f73	13,5	10	4,5	0,5	5	5,5	1,5	25	2850	0	1
f74	16	10,5	6	2	2,5	4,5	15	41,5	3125	1	1
f75	5	9	2	1	6	7	7	21	1950	0	0
f76	11,5	15,5	3,5	0	12	12	2,5	29,5	2925	0	1
f77	7	5	2	0	3	3	0	12	1950	0	1
f78	13	11,5	5	0	6,5	6,5	0	24,5	2875	0	1
f79	6	16	4	2	10	12	0	22	2400	0	1
f80	4	4	2	1	1	2	0	8	1600	0	0
f81	6	10	4	2	4	6	0	16	2100	0	1
f82	10	5,3	3	0,3	2	2,3	47	62,3	2265	0	0
f83	9	7	4	0,5	2,5	3	1	17	2250	0	1
f84	11	6	4,5	0	1,5	1,5	14	31	2400	0	1
f85	2,25	10,5	4	2	4,5	6,5	0	12,75	1750	1	1
f86	18	20	9	2	9	11	2	40	3800	0	0
g01	6	5	4	0	1	1	0	11	1850	0	0
g02	13,5	18	1,5	1	15,5	16,5	0	31,5	3250	0	1

réf.	sc L	sc tot G	sc féc	sc frui	sc sucr	sc frui+sucr	sc alc	sc tot	AEC	restau	grign
g03	14	19	3	1	15	16	38	71	3350	0	1
g04	9	6	5	1	0	1	1	16	2200	0	0
g05	4,5	2,5	2	0	0,5	0,5	13	20	1575	0	1
g06	17	9	7	2	0	2	1	27	3150	0	1
g07	6	3	2,5	0,5	0	0,5	0	9	1750	0	1
g08	7	7	5	2	0	2	43	57	2050	0	0
g09	12	22	9	0	13	13	48	82	3300	0	0
g10	4	18	4	3	11	14	1	23	2300	0	1
g11	8,5	12,5	2,5	1	9	10	1,5	22,5	2475	0	1
g12	5,5	10	3	0	7	7	1	16,5	2050	1	1
g13	4	10	3	2	5	7	0	14	1900	0	1
g14	9	11,5	4	3	4,5	7,5	0	20,5	2475	0	1
g15	11	12,25	3	0,5	8,75	9,25	38,5	61,75	2713	1	0
g16	9,5	11,5	2	0,5	9	9,5	16	37	2525	0	1
g17	11	7,5	6	0,5	1	1,5	28	46,5	2475	0	1
g18	9,5	7	5	0,5	1,5	2	32,5	49	2300	0	1
g19	10	19,75	8	1,5	10,25	11,75	2,5	32,25	2988	0	1
g20	17	13	4	0	9	9	0	30	3350	0	1
g21	4	9	6	3	0	3	0	13	1850	0	0
g22	3,5	5	4	1	0	1	0	8,5	1600	0	0
g23	12,5	18,5	2	2,5	14	16,5	1	32	3175	0	1
g24	7,5	11,5	4,5	1	6	7	10,5	29,5	2325	0	0
g25	10	3	2,5	0,5	0	0,5	0	13	2150	0	1
g26	7	7	2	1	4	5	0	14	2050	0	1
g27	12,5	9,5	3	2,5	4	6,5	22	44	2725	1	1
g28	4,5	2	2	0	0	0	0	6,5	1550	0	0
m01	13,5	6,5	4	0	2,5	2,5	0	20	2675	0	1
m02	11	9	6	1	2	3	7	27	2550	0	1
m03	8	9	3	2	4	6	6	23	2250	0	1
m04	8	9	4	1	4	5	0	17	2250	0	1
m05	10	6	1	0	5	5	0	16	2300	0	1
m06	15	10	6	0	4	4	4	29	3000	0	1
m07	13	17	7	2	8	10	0	30	3150	0	1
m08	7	14	2	0	12	12	1	22	2400	0	1
m09	5	5	1	0	4	4	0	10	1750	0	1
m10	10	9,5	3,5	1	5	6	0	19,5	2475	0	1
m11	4	5	3	2	0	2	0	9	1650	0	0
m12	11	6,5	2	1	3,5	4,5	0	17,5	2425	0	1
m13	9,5	5,5	4	1	0,5	1,5	4	19	2225	0	1
m14	8	6,5	2,5	2	2	4	8	22,5	2125	0	1
m15	10,5	14	6	1	7	8	0	24,5	2750	0	1
m16	7	0,5	0,5	0	0	0	1	8,5	1725	1	1
m17	7	9	4	1	4	5	0	16	2150	0	1
m18	10	12	5	1	6	7	0	22	2600	0	1
m19	4,5	19,5	2	0	17,5	17,5	2	26	2425	0	1
m20	4	3,5	1,5	2	0	2	23	30,5	1575	0	0
m21	17	6,5	3,5	0	3	3	27	50,5	3025	0	0
m22	5	11,5	3	4	4,5	8,5	16	32,5	2075	0	1
m23	5,5	10,5	3,5	1	6	7	2	18	2075	0	1
m24	5	16	5	2	9	11	3	24	2300	0	1
m25	10	13,5	2,5	5	6	11	62	85,5	2675	0	1
m26	8,5	3,5	1,5	2	0	2	2	14	2025	0	0

réf.	sc L	sc tot G	sc féc	sc frui	sc sucr	sc frui+sucr	sc alc	sc tot	AEC	restau	grign
m27	11	6	2	3	1	4	2	19	2400	0	1
m28	7	10,5	4,5	1	5	6	14	31,5	2225	0	0
m29	6	8,25	1	0	7,25	7,25	0	14,25	2013	0	1
m30	13	13,5	3,5	1	9	10	0,5	27	2975	0	0
m31	15	15,5	3,5	4	8	12	1	31,5	3275	0	0
m32	14	7	6	1	0	1	9	30	2750	0	1
m33	4,5	3,5	1,5	2	0	2	0	8	1625	0	0
m34	8,5	3,5	2,5	1	0	1	1	13	2025	0	1
m35	4	8	6	2	0	2	0	12	1800	0	0
m36	5,5	7,5	3,5	1	3	4	7	20	1925	0	1
n01	3,5	5	2	1	2	3	0	8,5	1600	0	0
n02	6	9	3,5	1	4,5	5,5	2	17	2050	0	0
n03	10	7	5	1	1	2	3	20	2350	0	0
n04	17	23	3	1	19	20	2	42	3850	0	1
n05	16	6	4	0	2	2	6	28	2900	0	1
n06	8,5	10,5	2,5	0,5	7,5	8	0	19	2375	0	1
n07	7,5	12,5	3	2	7,5	9,5	1	21	2375	0	1
n08	7,5	6	4	2	0	2	0	13,5	2050	0	0
n09	13,5	8	6	0	2	2	0	21,5	2750	0	1
n10	7	15	3	3	9	12	0	22	2450	0	1
n11	5	3	2	1	0	1	5	13	1650	0	0
n12	2,5	5	2	2	1	3	0	7,5	1500	0	1
n13	4	4	3	1	0	1	0	8	1600	0	0
n14	4,25	8,75	2,25	3	3,5	6,5	2,5	15,5	1863	0	1
n15	2,5	5	3	1	1	2	0	7,5	1500	0	0
n16	7	3	3	0	0	0	28	38	1850	0	0
n17	10	6	4	2	0	2	15	31	2300	1	0
n18	0	4	2	1	1	2	0	4	1200	0	0
n19	8,5	6	3	0	3	3	0,5	15	2150	0	1
n20	6,25	8,5	6	1	1,5	2,5	1	15,75	2050	1	0
n21	7	6	5	1	0	1	0	13	2000	0	0
n22	11	12	3	2	7	9	4	27	2700	0	1
n23	5	10,5	7	0,5	3	3,5	0,25	15,75	2025	0	1
n24	7	6	5	1	0	1	32	45	2000	0	0
n25	6	6	3	3	0	3	0	12	1900	0	0
n26	7	11	9	2	0	2	1	19	2250	0	0
n27	9,5	9,5	4	3	2,5	5,5	0	19	2425	0	0
n28	12	5	2	0	3	3	0,5	17,5	2450	0	1
n29	11	7,75	6	0	1,75	1,75	0	18,75	2488	0	1
n30	15,5	15	7	0	8	8	0	30,5	3300	0	1
n31	4,5	6	3	3	0	3	0	10,5	1750	0	0
n32	6	4	2	1	1	2	1	11	1800	1	0
n33	5	4	3	0	1	1	16	25	1700	1	1
n34	18	20	4	1	15	16	13	51	3800	1	0
n35	4,5	6,75	5,25	1	0,5	1,5	2	13,25	1788	0	1
t01	7	3,5	1,5	1,5	0,5	2	0	10,5	1875	0	1
t02	13	10	3	0	7	7	2	25	2800	0	1
t03	6	15,5	4	1	10,5	11,5	0	21,5	2375	0	1
t04	10	8,5	4	1	3,5	4,5	0	18,5	2425	0	1
t05	10	16	4	2	10	12	0	26	2800	0	1
t06	11	7,5	3	1	3,5	4,5	4	22,5	2475	0	0
t07	9	6	3	1	2	3	0	15	2200	0	1

réf.	sc L	sc tot G	sc féc	sc frui	sc sucr	sc frui+sucr	sc alc	sc tot	AEC	restau	grign
t12	6	10,5	2,5	1	7	8	0	16,5	2125	0	1
t13	8	21	5	2	14	16	4	33	2850	1	1
t14	8	3	3	0	0	0	5	16	1950	0	1
t15	13,5	19	7	4	8	12	0	32,5	3300	0	1
t16	9	8,5	2,5	2	4	6	0	17,5	2325	0	1
t17	5	13	5	5	3	8	5	23	2150	0	1
t18	3	3	0	1	2	3	0	6	1450	0	1
t19	4	5	5	0	0	0	0	9	1650	0	0
t20	4,5	4,5	3,5	1	0	1	4	13	1675	0	1
t21	12	6	4	0	2	2	0	18	2500	0	0
t22	9	8,5	2,5	5	1	6	2	19,5	2325	0	1
t23	8	16	6	1	9	10	2	26	2600	0	1
t24	6	10	2	0	8	8	0	16	2100	0	1
t25	13	13	3,5	2,5	7	9,5	6	32	2950	0	1
t26	16	8,5	4	1	3,5	4,5	0	24,5	3025	0	1
t27	7	12,5	1,5	3	8	11	6	25,5	2325	1	1
t28	3,5	9	2	4	3	7	7	19,5	1800	0	1
t29	5	8	5	0	3	3	0	13	1900	0	1
t30	6	8,5	2,5	1	5	6	11	25,5	2025	0	1
t31	6	14,5	1,5	1	12	13	0	20,5	2325	0	1
t32	6	7	4	3	0	3	0	13	1950	0	1
t33	4	5	2	0	3	3	0	9	1650	0	1
t34	4	3	2	0	1	1	0	7	1550	0	0
t35	6	19	8	1	10	11	0	25	2550	0	0
t36	8	6	5	1	0	1	0	14	2100	0	0
t37	4	10	2	1	7	8	4	18	1900	0	0
t38	8	10	2	2	6	8	0	18	2300	0	1
t39	11	9,5	4,5	0	5	5	14	34,5	2575	0	0
t40	14,5	10,5	4	3	3,5	6,5	3	28	2975	0	1
t41	3,5	3	2,5	0,5	0	0,5	0	6,5	1500	0	1
t42	8	5	1	0	4	4	0	13	2050	0	1
t43	15	4	4	0	0	0	10	29	2700	0	1
t44	8	7	3	2	2	4	16	31	2150	0	0
t45	10	3,5	1,5	1	1	2	0	13,5	2175	0	1
t46	5	8,5	2,5	2	4	6	0	13,5	1925	0	1
t47	3	6,5	4,5	2	0	2	0	9,5	1625	0	1
t48	12	7	3	0	4	4	0	19	2550	0	1
t49	8	11	3	0	8	8	0	19	2350	0	1
t50	6	4,5	3	1	0,5	1,5	14	24,5	1825	0	0
t51	11	4	4	0	0	0	8	23	2300	0	0
t52	9	4,5	4	0,5	0	0,5	0	13,5	2125	0	1
t53	3	6	6	0	0	0	0	9	1600	0	1
t54	7	7,5	4	1	2,5	3,5	4	18,5	2075	1	0
t55	11	4	3	1	0	1	14	29	2300	0	0
t56	4	1,5	1,5	0	0	0	0	5,5	1475	0	0
t57	9	13	3	0	10	10	12	34	2550	0	0
t58	10	12,5	1,5	0	11	11	0	22,5	2625	0	0
t60	11	14	6	1	7	8	0	25	2800	0	0
t61	10	4	4	0	0	0	0	14	2200	0	0
t62	9	9	5	2	2	4	2	20	2350	0	1

ANNEXE 3



QUESTIONNAIRE RAPIDE L. MONNIER [60]

1^o partie :

3 QUESTIONS SUR LES ALIMENTS RICHES EN PROTIDES

APPORTS QUOTIDIENS

Question 1a Portions de viande (n) par jour ?

	n =	
Petite portion (100 g)	n =	n x 20 g =
Portion moyenne (125 g)	n =	n x 25 g =
Grande portion (150 g)	n =	n x 30 g =

Protides (g) Energie (Kcal)

Question 1b Portions d'équivalents viande (n) par semaine ?

Oeufs (2 unités)	n =	n x 3,6 g =
Poisson (150 g)	n =	n x 3,6 g =

Question 2 Portions de produits laitiers (n) par jour ?

Lait (200 ml)	n =	n x 7 g =
Yaourts (1 unité) (1 pot)	n =	n x 3,5 g =
Fromage (30 g)	n =	n x 7 g =
Fromage blanc (100g)	n =	n x 7 g =

Question 3 Portions de pain ou équivalents (n) par jour (g) ?

Pain (50 g)	n =	n x 5g =
Biscottes (1 unité)	n =	n x 1,25 g =
Céréales type corn flakes (30 g)	n =	n x 5 g =

Ajouter les protéines forfaitaires : 15 g (hommes) et 10 g (femmes)

Calcul de la 1^o partie : Protides (g) à convertir en Kcal

x 24 =

2^o partie :

5 QUESTIONS SUPPLÉMENTAIRES

Question 4 Grignotage ?

Modéré (150 Kcal) ou important (300 Kcal)

Question 5 Boissons sucrées ou alcoolisées (n) par jour ?

Vin (1 verre = 120 ml)	n =	n x 70 Kcal =
Bière (1 verre = 120 ml)	n =	n x 70 Kcal =
Jus de fruits (1 verre = 120 ml)	n =	n x 70 Kcal =
Apéritif (30 ml)	n =	n x 70 Kcal =

Question 6 Consommation d'entrées salées (n) par semaine ?

Tartes salées	n =	n x 50 Kcal =
Charcuteries	n =	n x 50 Kcal =

Question 7 Consommation de desserts sucrés (n) par semaine ?

Tartes sucrées, gâteaux	n =	n x 50 Kcal =
Crèmes glacées et autres sucreries	n =	n x 50 Kcal =

Question 8 Repas festifs (n) par semaine ?

1 fois/semaine : + 200 Kcal/j n = n x 200 Kcal =

TOTAL DES APPORTS CALORIQUES QUOTIDIENS (Kcal) : somme de la 1^o et de la 2^o partie

Ajouter les protides supplémentaires : 15 g (hommes) et 10 g (femmes) à l'apport protidique de la 1^o partie si une réponse positive au moins a été donnée
(à l'exception de la question 5)

TOTAL DES APPORTS PROTIDIQUES QUOTIDIENS (g) :

somme de la 1^o et de la 2^o partie

VU

NANCY, le 04 mai 2002
Le Président de Thèse

NANCY, le 06 mai 2002
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur O. ZIEGLER

Professeur J. ROLAND

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

NANCY, le 13 mai 2002

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1

Professeur C. BURLET

RÉSUMÉ DE LA THÈSE

Introduction : Mesurer la consommation alimentaire d'un patient obèse ou diabétique est une étape cruciale dans sa prise en charge. L'objectif de notre travail est d'évaluer une nouvelle méthode directe d'enquête alimentaire (EAS), basée sur des questions simples concernant la consommation de lipides et de glucides au cours d'une semaine ordinaire.

Méthodes : Nous avons étudié 242 sujets (156 femmes, 86 hommes), âgés de 15 à 79 ans, au sein du service de Maladies Métaboliques et de la Nutrition du Centre Hospitalier Universitaire de Nancy. Tous ont fait l'objet d'une évaluation de leur comportement alimentaire, au moyen de l'auto-questionnaire de l'EAS, d'une part, et avec l'aide d'une diététicienne qui a utilisé une méthode informatisée (EAI) par histoire alimentaire (rappel des 24 heures avec répétition sur sept jours), d'autre part. Nous avons alors éliminé les sujets sous-estimateurs, au nombre de 57, selon les critères de Goldberg. Puis nous avons comparé les résultats de l'EAS et de l'EAI.

Résultats : L'EAS permet d'obtenir des scores de lipides et de glucides qui sont bien corrélés avec les apports mesurés par l'EAI traditionnelle. Les résultats sont bons également pour l'estimation de l'apport énergétique total. L'estimation de la consommation d'alcool semble excellente. Enfin, nous montrons que l'EAS est particulièrement utile chez les "mangeurs de gras" et chez les "bouches sucrées".

Conclusion : Les résultats de l'EAS sont globalement satisfaisants. Cet outil présente un grand intérêt pour la médecine générale car il est facilement utilisable dans la pratique quotidienne du médecin.

TITRE EN ANGLAIS

VALIDATION OF A RAPID DIETARY ASSESSMENT, USEFUL FOR GENERAL PRACTITIONERS

THÈSE : MÉDECINE GÉNÉRALE - ANNÉE 2002

VALIDATION D'UN MODÈLE D'ENQUÊTE ALIMENTAIRE SIMPLIFIÉE, UTILISABLE EN MÉDECINE GÉNÉRALE

MOTS CLEFS :

ÉVALUATION NUTRITIONNELLE, SOUS-ESTIMATION, PRATIQUE MÉDICALE, OBÉSITÉ, DIABÈTE

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R. :

Faculté de Médecine de Nancy

9, avenue de la Forêt de Haye

54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex