

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTES DE MEDECINE

ANNEE 2013

2013 TOU3 1534

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

MEDECINE SPECIALISEE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Samantha HUO YUNG KAI

le 25 septembre 2013

**NUTRITION ET RISQUE CARDIOVASCULAIRE
EN FRANCE**

PLACE DES PRODUITS LAITIERS

Directeur de thèse : Docteur Vanina BONGARD

JURY

Monsieur le Professeur Jean FERRIERES
Madame le Professeur Sandrine ANDRIEU
Monsieur le Professeur Yves ROLLAND
Madame le Docteur Vanina BONGARD
Madame le Docteur Virginie GARDETTE

Président
Assesseur
Assesseur
Assesseur
Suppléant



P.U. - P.H.
 Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ADOUE D.	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR J.	Thérapeutique
M. ARNE J.L. (C.E)	Ophthalmologie
M. ATTAL M. (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU H.	Hématologie
M. BLANCHER A.	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVILLE P.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.
M. BOSSAVY J.P.	Chirurgie Vasculaire
M. BROUSSET P. (C.E)	Anatomie Pathologique
M. BUGAT R. (C.E)	Cancérologie
M. CARRIE D.	Cardiologie
M. CHAP H. (C.E)	Biochimie
M. CHAUVEAU D.	Néphrologie
M. CHOLLET F. (C.E)	Neurologie
M. CLANET M. (C.E)	Neurologie
M. DAHAN M. (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DALY-SCHVEITZER N.	Cancérologie
M. DEGUINE O.	O. R. L.
M. DUCOMMUN B.	Cancérologie
M. FERRIERES J.	Epidémiologie, Santé Publique
M. FRAYSSE B. (C.E)	O.R.L.
M. IZOPET J.	Bactériologie-Virologie
M. LIBLAU R.	Immunologie
M. LANG T.	Biostatistique Informatique Médicale
M. LANGIN D.	Biochimie
M. LAUQUE D.	Médecine Interne
M. MAGNAVAL J.F.	Parasitologie
M. MALAVALD B.	Urologie
M. MARCHOU B.	Maladies Infectieuses
M. MONROZIES X.	Gynécologie Obstétrique
M. MONTASTRUC J.L. (C.E)	Pharmacologie
M. MOSCOVICI J.	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique
Mme MOYAL E.	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI F.	Gériatrie
M. OLIVES J.P.	Pédiatrie
M. OSWALD E.	Bactériologie-Virologie
M. PARINAUD J.	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PERRET B. (C.E)	Biochimie
M. POURRAT J.	Néphrologie
M. PRADERE B.	Chirurgie Générale
M. QUERLEU D. (C.E)	Cancérologie
M. RAILHAC J.J. (C.E)	Radiologie
M. RASCOL O.	Pharmacologie
M. RISCHMANN P. (C.E)	Urologie
M. RIVIERE D.	Physiologie
M. SALES DE GAUZY J.	Chirurgie Infantile
M. SALLES J.P.	Pédiatrie
M. SERRE G. (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON N.	Médecine Légale
M. TREMOULET M.	Neurochirurgie
M. VINEL J.P. (C.E)	Hépatogastro-entérologie

P.U. - P.H.
 2ème classe

Mme BEYNE-RAUZY O.	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BRASSAT D.	Neurologie
M. BUREAU Ch	Hépatogastro-entéro
M. CALVAS P.	Génétique
M. CARRERE N.	Chirurgie Générale
Mme CASPER Ch.	Pédiatrie
M. CHAIX Y.	Pédiatrie
M. COGNARD C.	Neuroradiologie
M. FOURCADE O.	Anesthésiologie
M. FOURNIE B.	Rhumatologie
M. FOURNIÉ P.	Ophthalmologie
M. GEERAERTS T.	Anesthésiologie - réanimation
Mme GENESTAL M.	Réanimation Médicale
Mme LAMANT L.	Anatomie Pathologique
M. LAROCHE M.	Rhumatologie
M. LAUWERS F.	Anatomie
M. LEOBON B.	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. MANSAT P.	Chirurgie Orthopédique
M. MAZIERES J.	Pneumologie
M. MOLINIER L.	Epidémiologie, Santé Publique
M. PARANT O.	Gynécologie Obstétrique
M. PARIENTE J.	Neurologie
M. PATHAK A.	Pharmacologie
M. PAUL C.	Dermatologie
M. PAYOUX P.	Biophysique
M. PAYRASTRE B.	Hématologie
M. PERON J.M.	Hépatogastro-entérologie
M. PORTIER G.	Chirurgie Digestive
M. RECHER Ch.	Hématologie
M. RONCALLI J.	Cardiologie
M. SANS N.	Radiologie
M. SELVES J.	Anatomie Pathologique
M. SOL J-Ch.	Neurochirurgie
Mme WEBER-VIVAT M.	Biologie cellulaire

P.U.

M. OUSTRIC S.	Médecine Générale
---------------	-------------------

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ABBAL M.	Immunologie
M. ALRIC L.	Médecine Interne
M. ARLET Ph. (C.E)	Médecine Interne
M. ARNAL J.F.	Physiologie
Mme BERRY I.	Biophysique
M. BOUTAULT F. (C.E)	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
M. BUSCAIL L.	Hépto-Gastro-Entérologie
M. CANTAGREL A.	Rhumatologie
M. CARON Ph.	Endocrinologie
M. CHAMONTIN B. (C.E)	Thérapeutique
M. CHAVOIN J.P. (C.E)	Chirurgie Plastique et Reconstructive
M. CHIRON Ph.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
Mlle DELISLE M.B. (C.E)	Anatomie Pathologie
M. DIDIER A.	Pneumologie
M. DURAND D. (C.E)	Néphrologie
M. ESCOURROU J. (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie
M. FOURTANIER G. (C.E)	Chirurgie Digestive
M. GALINIER M.	Cardiologie
M. GERAUD G.	Neurologie
M. GLOCK Y.	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GRAND A. (C.E)	Epidémiol. Eco. de la Santé et Prévention
Mme HANAIRE H.	Endocrinologie
M. LAGARRIGUE J. (C.E)	Neurochirurgie
M. LARRUE V.	Neurologie
M. LAURENT G. (C.E)	Hématologie
M. LEVADE T.	Biochimie
M. MALECAZE F. (C.E)	Ophthalmologie
Mme MARTY N.	Bactériologie Virologie Hygiène
M. MASSIP P.	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES B.	Rhumatologie
M. PESSEY J.J. (C.E)	O. R. L.
M. PLANTE P.	Urologie
M. PUGET J. (C.E.)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. RAYNAUD J-Ph.	Psychiatrie Infantile
M. REME J.M.	Gynécologie-Obstétrique
M. RITZ P.	Nutrition
M. ROCHE H. (C.E)	Cancérologie
M. ROSTAING L.	Néphrologie
M. ROUGE D. (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU H.	Radiologie
M. SALVAYRE R. (C.E)	Biochimie
M. SCHMITT L. (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD J.M.	Pharmacologie
M. SERRANO E.	O. R. L.
M. SOULIE M.	Urologie
M. SUC B.	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER M.T.	Pédiatrie
M. VELLAS B. (C.E)	Gériatrie

P.U. - P.H.
2ème classe

M. ACCADBLE F.	Chirurgie Infantile
M. ACAR Ph.	Pédiatrie
Mme ANDRIEU S.	Epidémiologie
M. BERRY A.	Parasitologie
M. BONNEVILLE F.	Radiologie
M. BROUCHET L.	Chir. Thoracique et cardio-vasculaire
M. BUJAN L.	Uro-Andrologie
Mme BURA-RIVIERE A.	Médecine Vasculaire
M. CHAYNES P.	Anatomie
M. CHAUFOUR X.	Chirurgie Vasculaire
M. CONSTANTIN A.	Rhumatologie
M. COURBON	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI M.	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN C.	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DE BOISSESON X.	Médecine Physique et Réadaptation
M. DECRAMER S.	Pédiatrie
M. DELABESSE E.	Hématologie
M. DELORD JP.	Cancérologie
M. ELBAZ M.	Cardiologie
M. GALINIER Ph.	Chirurgie Infantile
M. GARRIDO-STŌWHAS I.	Chirurgie Plastique
Mme GOMEZ-BROUCHET A.	Anatomie Pathologique
M. GOURDY P.	Endocrinologie
M. GROLLEAU RAOUX J.L.	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD R.	Cancérologie
M. KAMAR N.	Néphrologie
M. LAFOSSE JM.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. LEGUEVAQUE P.	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. MARQUE Ph.	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MAZEREEUW J.	Dermatologie
M. MINVILLE V.	Anesthésiologie Réanimation
M. MUSCARI F.	Chirurgie Digestive
M. OTAL Ph.	Radiologie
M. ROLLAND Y.	Gériatrie
M. ROUX F.E.	Neurochirurgie
M. SAILLER L.	Médecine Interne
M. SOULAT J.M.	Médecine du Travail
M. TACK I.	Physiologie
M. VAYSSIERE Ch.	Gynécologie Obstétrique
M. VERGEZ S.	O.R.L.
Mme URO-COSTE E.	Anatomie Pathologique

Professeur Associé de Médecine Générale
Dr VIDAL M.

Professeur Associé en Soins Palliatifs
Dr MARMET Th.

Professeur Associé de Médecine du Travail
Dr NIEZBORALA M.

M.C.U. - P.H.

M. APOIL P. A	Immunologie
Mme ARNAUD C.	Epidémiologie
M. BIETH E.	Génétique
Mme BONGARD V.	Epidémiologie
Mme COURBON C.	Pharmacologie
Mme CASPAR BAUGUIL S.	Nutrition
Mme CASSAING S.	Parasitologie
Mme CONCINA D.	Anesthésie-Réanimation
M. CONGY N.	Immunologie
M. CORRE J.	Hématologie
M. COULAIS Y.	Biophysique
Mme DAMASE C.	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY I.	Physiologie
Mme DELMAS C.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme DE-MAS V.	Hématologie
M. DUBOIS D.	Bactériologie-Virologie
Mme DUGUET A.M.	Médecine Légale
Mme DULY-BOUHANICK B.	Thérapeutique
M. DUPUI Ph.	Physiologie
Mme FAUVEL J.	Biochimie
Mme FILLAUX J.	Parasitologie
M. GANTET P.	Biophysique
Mme GENNERO I.	Biochimie
M. HAMDI S.	Biochimie
Mme HITZEL A.	Biophysique
M. JALBERT F.	Stomato et Maxillo Faciale
M. KIRZIN S.	Chirurgie Générale
Mme LAPEYRE-MESTRE M.	Pharmacologie
M. LAURENT C.	Anatomie Pathologique
Mme LE TINNIER A.	Médecine du Travail
M. LOPEZ R.	Anatomie
M. MONTOYA R.	Physiologie
Mme MOREAU M.	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD F.	Physiologie
Mme PRERE M.F.	Bactériologie Virologie
Mme PUISSANT B.	Immunologie
Mme RAGAB J.	Biochimie
Mme RAYMOND S.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY F.	Biochimie
Mme SAUNE K.	Bactériologie Virologie
M. SOLER V.	Ophtalmologie
Mme SOMMET A.	Pharmacologie
M. TAFANI J.A.	Biophysique
Mlle TREMOLLIERES F.	Biologie du développement
M. TRICOIRE J.L.	Anatomie et Chirurgie Orthopédique
M. VINCENT C.	Biologie Cellulaire

M.C.U. - P.H.

Mme ABRAVANEL F.	Bactério. Virologie Hygiène
Mme ARCHAMBAUD M.	Bactério. Virologie Hygiène
M. BES J.C.	Histologie - Embryologie
M. CMBUS J.P.	Hématologie
Mme CANTERO A.	Biochimie
Mme CARFAGNA L.	Pédiatrie
Mme CASSOL E.	Biophysique
Mme CAUSSE E.	Biochimie
M. CHASSAING N	Génétique
Mme CLAVE D.	Bactériologie Virologie
M. CLAVEL C.	Biologie Cellulaire
Mme COLLIN L.	Cytologie
M. DEDOUIT F.	Médecine Légale
M. DE GRAEVE J.S.	Biochimie
M. DELOBEL P.	Maladies Infectieuses
M. DELPLA P.A.	Médecine Légale
M. EDOUARD T	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Y.	Médecine du travail
Mme ESCOURROU G.	Anatomie Pathologique
Mme GALINIER A.	Nutrition
Mme GARDETTE V.	Epidémiologie
Mme GRARE M.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER C.	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE E.	Urologie
Mme INGUENEAU C.	Biochimie
M. LAHARRAGUE P.	Hématologie
M. LAPRIE Anne	Cancérologie
M. LEANDRI R.	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MARCHEIX B.	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mme MAUPAS F.	Biochimie
M. MIEUSSET R.	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme PERIQUET B.	Nutrition
Mme PRADDAUDE F.	Physiologie
M. PRADERE J.	Biophysique
M. RAMI J.	Physiologie
M. RIMAILHO J.	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES M.	Anatomie - Chirurgie orthopédique
M. TKACZUK J.	Immunologie
M. VALLET P.	Physiologie
Mme VEZZOSI D.	Endocrinologie
M. VICTOR G.	Biophysique
M.C.U.	
M. BISMUTH S.	Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr MESTHÉ P.
 Dr STILLMUNKES A.
 Dr BRILLAC Th.
 Dr ABITTEBOUL Y.

Dr ESCOURROU B.
 Dr BISMUTH M.
 Dr BOYER P.

Monsieur le Professeur Jean Ferrières

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Epidémiologie, Santé Publique

Cardiologie

Vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse.

Je vous remercie de votre bienveillance et de votre soutien tout au long de mon parcours.

Je vous prie de trouver ici l'expression de ma gratitude, de mon respect et de mes sincères remerciements.

Madame le Professeur Sandrine Andrieu

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Epidémiologie

Je vous remercie d'avoir accepté de juger ce travail.

Je vous prie de trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance.

Monsieur le Professeur Yves Rolland

Professeur des Universités

Praticien Hospitalier

Gériatrie

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger à ce jury et de juger ce travail.

Je vous prie de trouver ici l'expression de ma gratitude.

Madame le Docteur Vanina Bongard

Maître de Conférences des Universités

Praticien Hospitalier

Epidémiologie

Merci d'avoir accepté de participer à ce jury.

Je te remercie pour toute l'aide et l'attention que tu m'as portées tout au long de ces études.

Je te pris de trouver ici le témoignage de ma plus grande estime.

Madame le Docteur Virginie Gardette

Maître de Conférences des Universités

Praticien Hospitalier

Epidémiologie

Je te remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury.

Je te prie de trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance.

Remerciements

A mes parents et à mon frère, merci de m'avoir soutenue pendant ces longues études, merci de m'avoir supportée (dans tous les sens du terme...).

A toute ma famille.

A Alice, Marie et Nathalie, c'est à votre tour maintenant ! Merci pour les voyages passés et surtout pour tous ceux à venir !

A tous mes collègues internes de Santé publique (passés et présents) sans qui cet internat n'aurait pas été le même.

Et merci à toutes les équipes avec qui j'ai travaillé et appris durant mes stages : les équipes du Registre des cancers du Tarn et d'ONCOMIP, l'équipe de l'ORS Midi-Pyrénées, l'équipe de la CIRE, l'équipe du DIM de l'Institut Claudius Regaud, l'équipe du DIM de l'Hôtel-Dieu et l'équipe d'épidémiologie de Jules Guesde.

TABLE DES MATIERES

ABREVIATIONS	14
I. INTRODUCTION	15
II. OBJECTIFS	20
III. METHODE	21
III.1. POPULATION D'ETUDE	21
III.2. RECUEIL DES DONNEES	22
III.2.1. <i>Données de l'interrogatoire</i>	23
III.2.2. <i>Examen clinique et paramètres biologiques</i>	24
III.2.3. <i>Recueil alimentaire</i>	25
III.3. DEFINITION DES FACTEURS DE RISQUE CARDIOVASCULAIRE	26
III.4. CONSOMMATION ALIMENTAIRE	28
III.5. ANALYSES STATISTIQUES	32
III.5.1. <i>Description des données, analyses bivariées</i>	32
III.5.2. <i>Régression logistique</i>	33
IV. RESULTATS	36
IV.1. DESCRIPTION DE LA POPULATION	36
IV.1.1. <i>Description de la population par centre</i>	36
IV.1.2. <i>Description de la consommation de produits laitiers</i>	37
IV.2. NIVEAU DE RISQUE CARDIOVASCULAIRE ET PRODUITS LAITIERS	39
IV.2.1. <i>Régression logistique sans interaction</i>	39
IV.2.2. <i>Régression logistique avec interaction</i>	40
IV.2.3. <i>Régression logistique polytomique</i>	41

V.	DISCUSSION.....	42
V.1.	IL EXISTE UNE DIFFERENCE NORD-SUD.....	42
V.2.	LA CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS EST ASSOCIEE A UNE MEILLEURE HYGIENE DE VIE	44
V.3.	LA CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS EST ASSOCIEE A UN MEILLEUR PROFIL CARDIOVASCULAIRE	44
V.3.1.	<i>Résumé et comparaison avec la littérature</i>	44
V.3.2.	<i>Quels sont les mécanismes pouvant expliquer ces associations ?.....</i>	46
V.4.	FORCES ET LIMITES DE L'ETUDE	47
V.4.1.	<i>Forces de l'étude</i>	47
V.4.2.	<i>Limites de l'étude</i>	48
VI.	CONCLUSION	50
VII.	TABLEAUX	51
TABLEAU 1.	CARACTERISTIQUES DES PARTICIPANTS PAR CENTRE	51
TABLEAU 2.	PARAMETRES CLINIQUES ET BIOLOGIQUES PAR CENTRE.....	53
TABLEAU 3.	FREQUENCE DES FACTEURS DE RISQUE CARDIOVASCULAIRE PAR CENTRE (N=3078)	54
TABLEAU 4.	CONSOMMATIONS ALIMENTAIRES PAR CENTRE	55
TABLEAU 5.	DESCRIPTION DE LA CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS (G/1000 KCAL)	56
TABLEAU 6.	PARAMETRES CLINIQUES ET BIOLOGIQUES PAR QUARTILES DE CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS	58
TABLEAU 7.	FREQUENCE DES FACTEURS DE RISQUE CARDIOVASCULAIRE (%) PAR QUARTILES DE CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS (N=3078).....	60
TABLEAU 8.	CONSOMMATION ALIMENTAIRE PAR QUARTILES DE CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS : APPORT ENERGETIQUE TOTAL, MACRO ET MICRONUTRIMENTS	61
TABLEAU 9.	CONSOMMATION ALIMENTAIRE (G/1000 KCAL) PAR QUARTILES DE CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS : GRANDS GROUPES ALIMENTAIRES	63
TABLEAU 10.	PROBABILITE DE PRESENTER UN FACTEUR DE RISQUE CARDIOVASCULAIRE PAR QUARTILES DE CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS (REGRESSION LOGISTIQUE AJUSTEE).....	65

TABLEAU 11. RISQUE CARDIOVASCULAIRE PAR QUARTILES DE CONSOMMATION DE PRODUITS LAITIERS (REGRESSION LOGISTIQUE POLYTOMIQUE AJUSTEE).....	67
VIII. ANNEXES	69
ANNEXE 1. SCORE D'ADEQUATION AUX RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES DU PNNS	69
ANNEXE 2. COMPARAISON DES CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUE DE L'ECHANTILLON AUX DONNEES NATIONALES INSEE (RECENSEMENT 2007).....	70
ANNEXE 3. COMPARAISON DES NON REpondANTS ET DES REpondANTS A L'ENQUETE ALIMENTAIRE	71
IX. BIBLIOGRAPHIE	72

ABREVIATIONS

ACE	Enzyme de conversion de l'angiotensine
AGMI	Acides gras mono-insaturés
AGPI	Acides gras polyinsaturés
AGS	Acides gras saturés
CUdL	Communauté urbaine de Lille
DFG	Débit de filtration glomérulaire
ENNS	Etude Nationale Nutrition Santé
FDRCV	Facteur de risque cardiovasculaire
HDL-C	Lipoprotéines de haute densité
HTA	Hypertension artérielle
IMC	Indice de masse corporelle
IC 95%	Intervalle de confiance à 95%
IIQ	Intervalle interquartile
INCA	Études Individuelles Nationales des Consommations Alimentaires
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
LDL-C	Lipoprotéines de basse densité
MG	Matière grasse
MONA LISA	Monitoring national du risque artériel
MONA LISA-NUT	MONA LISA - Nutrition
MONICA	Multinational monitoring of trends and determinants in cardiovascular disease
OR	Odds Ratio
PAD	Pression Artérielle Diastolique
PAS	Pression Artérielle Systolique.
PNNS	Programme National Nutrition Santé
PNNS-GS	Programme National Nutrition Santé – Global score
RR	Risque Relatif
SCORE	Systematic Coronary Risk Evaluation
SRAA	Système Rénine Angiotensine Aldostérone
TG	Triglycérides

I. INTRODUCTION

La nutrition est considérée comme essentielle à la santé et joue un rôle important dans le développement et dans la prévention de nombreuses maladies chroniques^{1,2}. A travers l'obésité dont la relation avec la nutrition n'est plus à démontrer, elle est également associée à plusieurs facteurs de risque cardiovasculaire (FDRCV)³ : hypertension artérielle (HTA), dyslipidémies et diabète. Mais certaines maladies non cardiovasculaires telles que les cancers digestifs^{4,5} sont également concernées.

La nutrition est une notion complexe englobant à la fois alimentation et activité physique et repose sur plusieurs facteurs : les connaissances alimentaires des consommateurs (sur la composition ou les effets sur la santé par exemple), les déterminants culturels, sociaux et économiques. Bien que les comportements alimentaires aient tendance à s'uniformiser en France, entre autre sous l'influence des recommandations nationales, des disparités interrégionales persistent^{6,7}. Par exemple, l'huile et les légumes sont plus souvent consommés dans le Sud, le beurre, les pommes de terre et les aliments sucrés dans le Nord, le lait et les ultra-frais laitiers dans l'Ouest et le fromage dans l'Est^{6,7}. Ces différences de comportements alimentaires pourraient expliquer en partie le gradient nord/sud de risque cardiovasculaire^{8,9}.

Le Programme National Nutrition Santé (PNNS)⁷, lancé depuis 2001, est un plan de santé publique visant à améliorer la santé de la population par le biais de la nutrition et à produire des recommandations fiables et scientifiquement validées. Les neuf repères de consommation du PNNS sont :

- Manger au moins cinq fruits et légumes par jour ;
- Manger de la viande, du poisson ou des œufs une à deux fois par jour ;
- Manger des féculents à chaque repas selon l'appétit ;
- Manger trois produits laitiers par jour ;
- Boire de l'eau à volonté ;
- Limiter la consommation de sucre ;

- Limiter la consommation de matières grasses ;
- Limiter la consommation de sel ;
- Faire au moins l'équivalent de 30 minutes de marche rapide par jour.

En 2006, 29% des adultes étaient en adéquation avec la recommandation des trois produits laitiers par jour du PNNS, un quart des hommes en consommait plus et les femmes étaient plus souvent en dessous de ce repère (Etude Nationale Nutrition Santé – ENNS – 2006)¹⁰. De plus, les deux Études Individuelles Nationales des Consommations Alimentaires (INCA1 et 2) réalisées en 1999 et en 2006-2007 ont montré une diminution des consommations de lait et de fromages⁶.

Les produits laitiers forment un groupe varié de produits tant par leur goût et par leur aspect que par leur composition plus ou moins riche en calcium, sels minéraux, oligo-éléments, vitamines, protéines, lipides et glucides. Par exemple, le calcium présent dans tous les produits laitiers est présent en plus grande quantité dans les fromages à pâte pressée. Quant aux lipides, ils peuvent être absents des produits laitiers (comme dans le lait écrémé) ou au contraire représenter jusqu'à 30% (voire plus) du poids du produit laitier. Cette diversité pourrait induire différents effets sur le risque cardiovasculaire.

Les produits laitiers ont tout d'abord été considérés comme mauvais pour la santé sur le plan cardiovasculaire, notamment en élevant le taux de cholestérol total du fait de leur teneur en acides gras saturés^{11,12}. Mais plusieurs publications ont montré qu'ils pourraient être associés à une réduction de l'incidence de certains facteurs de risque cardiovasculaire.

Plusieurs études, certaines basées sur des grandes cohortes comme la cohorte française DESIR (Data from an Epidemiological Study on the Insulin Resistance Syndrome) ou l'américaine CARDIA (Coronary Artery Risk Development in Young Adults), ont observé une association inverse entre consommation de produits laitiers et facteurs de risque cardiovasculaire (pression artérielle élevée, hypercholestérolémie, surcharge pondérale, diabète et syndrome métabolique)¹³⁻²⁸.

L'essai multicentrique américain DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension)¹⁴ a démontré une baisse de la pression artérielle systolique et diastolique significativement plus importante chez les sujets ayant reçu pendant huit semaines le régime riche en fruits, légumes et produits laitiers pauvres en matière grasse et pauvre en graisses (saturées et totales) que chez les sujets du groupe témoin (régime riche en fruits et légumes uniquement). Un des mécanismes d'action évoqué serait l'effet du calcium sur la pression artérielle. En effet, l'étude norvégienne Tromsø¹⁵ a mis en évidence une association négative entre la consommation de calcium des produits laitiers et la pression artérielle. Une autre étude française²¹ a observé une association significative entre calcium et pression systolique basse indépendamment de la consommation de produits laitiers. Une méta-analyse de cinq études (regroupant près de 45 000 sujets américains, espagnols et néerlandais) a également conclu à l'existence d'une association inverse entre la consommation de produits laitiers pauvres en matière grasse et de produits laitiers liquides et le risque de pression artérielle élevée²⁴.

L'étude d'Hepner et al.¹³ avait permis d'observer une baisse du taux de cholestérol à la suite d'un régime supplémenté en yaourt. Plus récemment, une étude transversale canadienne a retrouvé qu'une consommation importante de calcium était associée à un profil lipidique prédictif d'un risque de maladie coronarienne moins grand comparé à une consommation faible¹⁷. Dans cette étude, le calcium provenait essentiellement des produits laitiers (61,8% pour les femmes et 59,5% pour les hommes). D'autre part, une méta-analyse sur l'effet des acides gras alimentaires et des glucides sur les lipides a établi que les acides gras des produits laitiers entraînaient une augmentation du taux du HDL cholestérol (HDL-C)¹⁸.

Deux études de cohorte prospectives américaines^{19,20}, constituée l'une de 41 254 hommes (avec un suivi de 12 ans) et l'autre de 37 183 femmes (suivi d'environ 10 ans) ont mis en évidence une association inverse entre consommation de produits laitiers (notamment ceux pauvres en matière grasse) et incidence de diabète de type 2 (respectivement, risque relatif (RR)=0,77 [intervalle de confiance à 95% (IC 95%) : 0,62-0,95] et RR=0,79 [IC 95% : 0,67-0,94]). L'étude réalisée sur 82 076 femmes post ménopausiques de la cohorte Women's Health Initiative Observational Study a

trouvé une association inverse significative entre la consommation de produits laitiers pauvres en matière grasse (lait sans matière grasse ou écrémé ou avec 1% de matière grasse) et de yaourts et le risque de diabète de type 2 (RR≈0,60 pour le 5^e quintile par rapport au 1^{er} et P-trend<0,001)²⁵.

Plus globalement, une association inverse entre la consommation de produits laitiers et l'incidence du syndrome métabolique chez les personnes en surpoids a été mise en évidence dans l'étude américaine multicentrique CARDIA¹⁶. Une étude transversale française a observé que les hommes ayant une consommation importante de produits laitiers étaient moins à risque de présenter un syndrome métabolique (odds ratio (OR)=0,67 [IC 95% : 0,47-0,94])²². La même conclusion a été faite dans l'étude anglaise Caerphilly (OR=0,44 [IC 95% : 0,21-0,91])²³. L'étude prospective sur neuf ans de la cohorte DESIR a permis de constater que la consommation de produits laitiers totale, de produits laitiers (sauf le fromage) et le taux de calcium alimentaire étaient inversement associés à l'incidence de syndrome métabolique, de glycémie à jeun perturbée et de diabète de type 2²⁶. L'action des produits laitiers pourrait être due à ses différents composants tels que les matières grasses du lait, la vitamine D, le calcium, le potassium, le magnésium et les protéines du lait (caséine et plus particulièrement les protéines du petit-lait)²⁷.

Cet effet bénéfique n'est pas retrouvé dans toutes les études. Par exemple, aucune association entre la consommation de produits laitiers et les différents composants du syndrome métabolique n'a été retrouvée dans l'étude Hoorn²⁹.

A ce jour, peu d'essais thérapeutiques évaluant le lien entre consommation de produits laitiers et survenue d'événements cardiovasculaires ont été menés. Ce type d'étude nécessite un temps de suivi important, une répétition de l'étude à cause de l'évolution constante des régimes alimentaires et entraînent des contraintes importantes pour les participants (alimentation imposée pendant une longue période par exemple). Sans compter qu'un grand nombre de sujets devrait être recruté pour obtenir une puissance statistique satisfaisante. Les essais thérapeutiques déjà réalisés reposent principalement sur des critères de jugement intermédiaires comme la variation de la pression artérielle^{30,31}. C'est pour cela que l'essentiel des résultats

se basent sur des enquêtes observationnelles, plus aisées à mettre en place et à répéter. Malgré cela, le principal défaut de ce type d'étude est la difficulté de distinguer l'effet propre des produits laitiers sur le risque cardiovasculaire et l'effet du mode vie. En effet, les consommateurs de produits laitiers sont souvent ceux qui ont par ailleurs la meilleure hygiène de vie.

L'étude MONA LISA est une étude épidémiologique réalisée dans trois régions françaises contrastées (Communauté urbaine de Lille, départements du Bas-Rhin et de la Haute-Garonne) et ayant pour but d'estimer la prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire dans ces trois régions. Au cours de cette étude, un enregistrement des comportements alimentaires a été réalisé, ce qui a permis, au-delà de la comparaison de la prévalence des facteurs de risque entre les régions, la comparaison des comportements alimentaires.

II. OBJECTIFS

Cette étude a pour objectif de décrire et comparer les comportements alimentaires et le niveau de risque cardiovasculaire de 3 régions françaises (communauté urbaine de Lille -CUdL-, départements du Bas-Rhin et de la Haute-Garonne).

Nous avons également étudié le lien entre la consommation de produits laitiers pauvres et riches en matière grasse (MG) et le niveau de risque cardiovasculaire en population générale française.

III. METHODE

III.1. Population d'étude

L'étude MONA LISA (Monitoring national du risque artériel) est une étude transversale multicentrique mise en place dans le but d'estimer la prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire (FDRCV)³². Elle s'est déroulée d'octobre 2005 à décembre 2007 dans 3 centres français : la communauté urbaine de Lille et les départements du Bas-Rhin et de la Haute-Garonne. Le tirage au sort, effectué séparément dans chacune des régions, a concerné les femmes et les hommes âgés de 35 à 74 ans inscrits sur les listes électorales. Il consistait en un sondage à plusieurs degrés :

- Tirage au sort des communes avec stratification sur leur taille permettant d'être représentatif de la répartition de la population régionale entre communes de petite et de grande taille ;
- Tirage au sort des individus au sein des communes sélectionnées, stratifié sur le sexe et l'âge afin d'obtenir autant de femmes que d'hommes et un nombre identique de sujets dans chaque tranche d'âge de 10 ans.

Le tirage au sort des individus a été effectué soit au moyen de tables de nombres au hasard, soit par un logiciel quand les listes électorales étaient informatisées. Le taux de refus de participation étant classiquement de 50%, le double du nombre de sujets nécessaire a été tiré au sort.

Le nombre de sujets nécessaire pour un risque d'erreur consenti de 5% a été calculé d'après la formule suivante :

$$N = p * (p - 1) * \frac{(2 * 1,96)^2}{(ICsup - ICinf)^2}$$

N = nombre de sujets nécessaire

p = prévalence attendue du facteur de risque le moins représenté. La prévalence attendue du diabète de 7% a été utilisée³³.

$IC_{sup} - IC_{inf}$ = intervalle de confiance (précision de l'estimation de $\pm 1,4\%$)

Il fallait donc au moins 1200 sujets par région, soit au moins 3600 sujets au total. Au final, 4827 sujets ont été inclus dans l'étude.

Le sous-échantillon MONA LISA-NUT (MONA LISA – Nutrition) est constitué de 3491 participants âgés de 35 à 64 ans.

III.2. Recueil des données

Les données ont été recueillies par 3 centres : CUdL (Institut Pasteur de Lille), département du Bas-Rhin (Laboratoire d'Epidémiologie et de Santé Publique, Faculté de Médecine, Strasbourg) et Haute-Garonne (unité INSERM U558, Département d'Epidémiologie, Economie de la Santé et Santé Communautaire, Faculté de Médecine, Toulouse).

Les questionnaires administrés par interrogatoires dirigés étaient issus pour la plupart des questionnaires utilisés dans les enquêtes de population française du programme MONICA (<http://www.ktl.fi/publications/monica/>).

Toutes les données ont été recueillies selon des protocoles précis par des médecins ou infirmiers enquêteurs et des diététiciens entraînés, au domicile du sujet ou dans un centre d'examen de santé.

Un consentement éclairé a été signé par tous les participants à l'étude.

III.2.1. Données de l'interrogatoire

L'interrogatoire portait sur :

- Caractéristiques démographiques et socio-économiques : âge, sexe, situation de famille, conditions de logement, niveau d'éducation, profession actuelle, conditions de travail, parcours professionnel antérieur et niveau d'imposition.
- Antécédents médicaux personnels et familiaux : pathologies actuellement et précédemment présentées par les sujets, traitement médicamenteux suivis, statut ménopausique des femmes, antécédents familiaux de maladies et de FDRCV.
- Facteurs de risque cardiovasculaire (HTA, dyslipidémie, diabète et surcharge pondérale) : les sujets ont été interrogés sur la connaissance de leurs facteurs de risque et à chaque fois qu'un sujet déclarait en présenter un, il était interrogé sur son ancienneté et sur l'existence d'un traitement (mesures hygiéno-diététiques ou traitement médicamenteux).
- Tabagisme actuel ou passé.
- Activité physique classée en quatre catégories : aucune activité physique hebdomadaire ; activité physique légère presque toutes les semaines ; activité physique intense pendant au moins 20 minutes une à deux fois par semaine ; activité physique intense pendant au moins 20 minutes trois fois par semaine ou davantage.
- Consommation d'alcool : nombre de verres de vin, de cidre, de bière, d'apéritifs et de digestifs consommés au cours de la semaine précédant l'interrogatoire.

III.2.2. Examen clinique et paramètres biologiques

Un examen clinique standardisé a été effectué :

- Mesure du poids (en kg avec une décimale) : sur des sujets à jeun depuis au moins 10 heures en sous-vêtements et sans chaussures avec une balance à impédancemétrie.
- Mesure de la taille (en cm) : sur des sujets déchaussés, avec une toise.

- Calcul de l'indice de masse corporelle (IMC)

$$IMC = \frac{\text{poids (kg)}}{\text{taille}^2 (m^2)}$$

- Mesure du tour de taille et de hanches (en cm) : sur des sujets en sous-vêtements, avec un mètre rouleau. Le tour de taille se mesure sur une ligne située à mi-distance entre la dernière côte et le bord supérieur de la crête iliaque. Le tour de hanches passe par les deux grands trochanters.
- Mesure de la fréquence cardiaque : après cinq minutes de repos assis, le nombre de pulsations radiales était comptabilisé sur 60 secondes. Deux mesures ont été effectuées et la moyenne des deux mesures a été utilisée dans les analyses.
- Mesure de la pression artérielle sanguine : après cinq minutes de repos assis, avec un sphygmomanomètre standard (brassard adapté en cas d'obésité). Deux mesures de pression artérielle sanguine systolique (PAS) et diastolique (PAD) ont été effectuées et la moyenne des deux mesures a été utilisée dans les analyses.
- Mesure de l'indice de PAS aux deux chevilles : cet indice est calculé en divisant le chiffre de PAS mesurée au niveau de la cheville par le chiffre de PAS mesurée au niveau du bras.
- Mesure de la masse grasse.

- Enregistrement électrocardiographique.

Une prise de sang après au moins 10 heures de jeûne a été réalisée. Les analyses sanguines étaient centralisées à l'Institut Pasteur de Lille et comprenaient :

- Numération sanguine (érythrocytes, leucocytes, plaquettes, hématicrite) ;
- Dosage de la glycémie à jeun, de l'hémoglobine glyquée (HbA1c), des lipides plasmatiques (dosage des taux de cholestérol, de triglycérides et de HDL-C ; calcul du taux de LDL-C grâce à la formule de Friedewald) ;
- Dosage plasmatique de la CRP ;
- Dosage du taux sérique de gamma-glutamyl-transpeptidase et des transaminases.

Une biobanque (sérothèque, plasmathèque et DNAtèque) a également été constituée.

III.2.3. Recueil alimentaire

Il s'agissait d'un recueil alimentaire sur 3 jours consécutifs (2 jours de semaine et 1 jour du week-end) limité aux personnes âgées de 35 à 64 ans.

Des consignes sur la façon de tenir un journal alimentaire ont été délivrées aux participants, elles consistaient en des instructions orales et écrites. A l'issue de cet entretien, des instructions écrites, un carnet alimentaire, un numéro de téléphone à contacter si besoin leur étaient remis.

Durant trois jours consécutifs (suivant la première phase – interrogatoire et examen clinique –), les participants devaient noter au fur et à mesure pour tous les repas et les consommations entre les repas :

- L'heure, le lieu (domicile, cantine...), l'activité (télévision, ordinateur, lecture...) pour toutes les prises alimentaires ;
- La durée des repas principaux ;
- La nature, la quantité (indiquée en portions, grammes ou en volumes) et les modes de préparation des aliments et boissons consommés ;
- Les ajouts de graisse et de sucre ;
- Les recettes en cas de préparation maison ;
- Les participants ne devaient pas modifier leur alimentation même en cas d'événements (restaurant, fête, mariage...).

Dans les jours suivant la fin du recueil, au cours d'un rendez-vous (à la consultation de cardiologie de Rangueil pour les participants de Haute-Garonne), le diététicien contrôlait le journal à la recherche d'erreur ou d'omission portant sur le poids des consommations alimentaires et les méthodes de préparation, et si nécessaire collectait des informations supplémentaires sur les aliments (ex. légumes frais ou en conserve).

Les données recueillies ont ensuite été codées à l'aide de la table de composition nutritionnelle CIQUAL (<http://www.anses.fr/TableCIQUAL/>) complétée par la table SUVIMAX³⁴, permettant ainsi la quantification des prises alimentaires en termes de nutriments, d'aliments et de groupes d'aliments.

III.3. Définition des facteurs de risque cardiovasculaire

L'étude du lien entre produits laitiers et facteurs de risque a porté sur les facteurs de risque susceptibles d'être influencés par les prises alimentaires. Ce sont l'HTA, le diabète, les dyslipidémies, la surcharge pondérale, le syndrome métabolique et le risque cardiovasculaire global³⁵.

- Hypertension artérielle :

- PAS \geq 140 mmHg et/ou PAD \geq 90 mmHg ou prise d'un traitement antihypertenseur.
- Diabète :
 - Glycémie \geq 1,26 g/l ou prise d'un traitement antidiabétique.
- Dyslipidémies :
 - HyperLDL-C : LDL-C \geq 1,60 g/l ou prise d'un traitement hypocholestérolémiant ;
 - HypoHDL-C : HDL-C \leq 0,40 g/l (hommes) ou \leq 0,50 g/l (femmes) ;
 - Hypertriglycéridémie (hyperTG) : triglycérides (TG) \geq 1,50 g/l.
- Surpoids :
 - IMC \geq 25 kg/m² (obésité si IMC \geq 30 kg/m²).
- Le syndrome métabolique est défini par la présence d'au moins 3 des 5 facteurs de risque suivants³⁶ :
 - Tour de taille \geq 94 cm (homme) ou \geq 80 cm (femme) ;
 - TG \geq 1,5 g/l ;
 - HDL-C \leq 0,40 g/l (homme) ou \leq 0,50 g/l (femme) ;
 - PAS \geq 130 mmHg et/ou PAD \geq 85 mmHg ou prise d'un traitement antihypertenseur ;
 - Glycémie à jeun \geq 1 g/l ou prise d'un traitement antidiabétique.
- Risque cardiovasculaire :
 - Le risque à 10 ans d'accident cardiovasculaire fatal a été établi grâce à l'équation du Systematic Coronary Risk Evaluation (SCORE, adaptée aux régions d'Europe à faible risque)³⁷. Elle se base sur le sexe, l'âge, le taux de cholestérol total, la PAS et le tabagisme. Le risque est considéré comme faible si le score est $<1\%$, modéré entre $[1-5\%[$, élevé entre $[5-10\%[$ et très élevé si $\geq 10\%$ ³⁸.
 - Le risque à 10 ans de maladie coronarienne a également été calculé grâce à l'équation de Framingham³⁹. Celle-ci se base sur le sexe, l'âge, le taux de cholestérol total, le taux de LDL-C, la PAS, le diabète et le tabagisme. Le risque est faible si le score est $<10\%$, moyen si $[10-20\%]$ et élevé si $>20\%$.

- De plus les sujets présentant les pathologies suivantes étaient considérés à risque élevé : HTA sévère (PAS \geq 180 mmHg, PAD \geq 110 mmHg) ; dyslipidémies familiales ; diabète sans FDRCV ou organe cible atteint ; insuffisance rénale chronique modérée (débit de filtration glomérulaire -DFG- entre 30-59 ml/min/1,73 m²). Les sujets étaient à risque très élevé s'ils présentaient une des pathologies suivantes : maladie cardiovasculaire confirmée (antécédent d'infarctus du myocarde, syndrome coronarien aigu, pontage coronarien, autre pontage artériel, accident vasculaire cérébral, pathologie des artères périphériques) ; diabète avec un ou plusieurs FDRCV et/ou un organe cible atteint ; insuffisance rénale chronique sévère (DFG < 30 ml/min/1,73 m²).

III.4. Consommation alimentaire

La consommation des aliments suivants a été décrite :

- Macro et micronutriments :
 - Glucides (mono-oligosaccharides et polysaccharides) ;
 - Lipides dont les acides gras mono-insaturés (AGMI), polyinsaturés (AGPI) et saturés (AGS) ;
 - Protides ;
 - Potassium, calcium et vitamine D.
- Groupes d'aliments :
 - Les produits laitiers, divisés en 2 groupes :
 - Pauvres en MG : lait (\approx 0-3,5% de MG) et boissons lactées, fromage frais (\approx 0-8% MG), yaourts, fromage blanc, petits suisses (\approx 1-9% MG), lait issu des desserts lactés ;

- Riches en MG : fromage à pâte molle ($\approx 20\%$ MG), fromage à pâte pressée ($\approx 25\text{-}30\%$ MG), fromage fondu ($\approx 20\text{-}30\%$ MG).
- Les fruits et légumes :
 - fruits frais, surgelés, cuits, sans sucres ; fruits au sirop, compotes sucrées, fruits issus de préparation ; légumes frais et cuits, herbes, légumes issus de préparation, tomates.
- Les pains, céréales, pommes de terre et légumes secs :
 - pains, biscottes, pâtes, riz, semoules, blé tendre cuit, céréales du petit-déjeuner, légumes secs, pommes de terre.
- Les viandes, volailles et œufs :
 - charcuterie, bœuf, cheval, veau, porc, agneau, gibier, volaille, lapin, escargots, cuisses de grenouille, abats, jambon, œufs.
- Les produits de la pêche :
 - poissons, surimi, crustacés et mollusques.
- Les matières grasses ajoutées :
 - huile d'olive et autres huiles, beurre (allégé ou pas), margarine (allégée ou pas), autres graisses animales, crème.
- Les produits sucrés :
 - confiture, miel, friandises (dont pâte chocolatée), gâteaux, biscuits, viennoiseries, desserts lactés, glaces, sorbet, mousse, jus de fruits et jus de légumes, sodas, sirop, bière sans alcool et autres boissons sucrées.

La consommation de chaque aliment a été pondérée d'après l'apport énergétique total quotidien (par 1000 kcal/j) :

$$\text{consommation pondérée (g ou mg/1000 kcal)} = \frac{\text{consommation alimentaire (g ou mg/j)}}{\text{apport énergétique total (1000 kcal/j)}}$$

La qualité nutritionnelle a été évaluée avec le score d'adéquation aux recommandations nutritionnelles du PNNS, le PNNS-Global Score (PNNS-GS)⁴⁰ :

- Ce score se base sur les recommandations publiées dans les guides du PNNS et est composé de 13 items (Annexe 1).
 - 8 items évaluent l'adhérence aux portions recommandées par le PNNS (consommation de fruits et légumes ; pains, céréales, pommes de terre et légumineuses ; céréales complètes et pains complets ; lait et produits laitiers ; viandes, volailles, produits de la mer et œufs ; boissons non alcoolisées ; boissons alcoolisées) ;
 - 4 items concernent les consommations limitées (matières grasses ; ratio matières grasses d'origine végétale sur le total des matières grasses ajoutées ; aliments sucrés ; sel) ;
 - Le dernier item évalue le niveau d'activité physique.
- La consommation des aliments contenant des céréales complètes n'étant pas disponibles, seuls 12 items ont pu être évalués, ce qui conduit à un score compris entre un minimum de -1 et un maximum de 14 points (au lieu de -1 à 15). Plus le score est élevé plus l'adhérence aux recommandations est forte.
- Les portions utilisées dans la présente étude ont été établies à partir des guides du PNNS (<http://www.mangerbouger.fr/>) et du rapport de l'ENNS de 2006¹⁰ :
 - 1 portion de fruits et légumes = 80 g ;
 - 1 portion de pains, céréales et légumes secs = 110 g ;

- Pour les produits laitiers :
 - 1 portion de lait = 225 g,
 - 1 portion de fromage = 30 g,
 - 1 portion de yaourt/fromage blanc/petit suisse = 95 g ;
- 1 portion de viandes, produits de la mer et œufs = 100 g.
- Les matières grasses étaient séparées en deux groupes :
 - MG principalement d'origine végétale : huiles d'olive, autres huiles et margarines ;
 - MG principalement d'origine animale : beurre, autres graisses animales et crème.
- La part énergétique (PE) des matières grasses ajoutées a été calculée en divisant le produit entre la teneur moyenne en lipides des matières grasses ajoutées consommées (calculée avec la table CIQUAL 2008) et l'apport énergétique d'1 g de lipides (9 kcal) par la consommation énergétique totale sans alcool (1 g d'alcool équivaut à 7 kcal).

$$PE \text{ MG ajoutées} = \frac{\text{teneur en lipides des MG ajoutées consommées (g)} * 9 \text{ kcal}}{\text{consommation énergétique totale (kcal)} - \text{consommation d'alcool (g)} * 7 \text{ kcal}}$$

- De même, celle des glucides ajoutés provenant d'aliments sucrés a été calculée en divisant le produit entre la teneur moyenne en glucides des aliments sucrés consommés et l'apport énergétique d'1 g de glucides (4 kcal) par la consommation énergétique totale sans alcool.

$$PE \text{ glucides ajoutés} = \frac{\text{teneur en glucides des aliments sucrés consommés (g)} * 4 \text{ kcal}}{\text{consommation énergétique totale (kcal)} - \text{consommation d'alcool(g)} * 7 \text{ kcal}}$$

- L'item du PNNS-GS évaluant l'activité physique n'étant pas identique à celui du questionnaire de l'étude, les correspondances suivantes ont été faites :
 - [0-30][min/jour de marche rapide \approx aucune activité physique ou activité physique légère presque toutes les semaines ;
 - [30-60][min/jour de marche rapide \approx activité physique intense pendant au moins 20 minutes une à deux fois par semaine ;
 - ≥ 60 min/jour de marche rapide \approx activité physique intense pendant au moins 20 minutes trois fois par semaine ou davantage.
- Enfin, lorsque la consommation alimentaire totale dépassait de plus de 5% la dépense énergétique attendue (calculée en utilisant le taux métabolique de base⁴¹ et le niveau d'activité physique), une même proportion était déduite du score.

III.5. Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel Stata (StatCorp. 2011. Statistical Software : Release 11 & 12. College Station, TX : StataCorp LP).

III.5.1. Description des données, analyses bivariées

Les données ont été décrites à l'aide de pourcentages, de moyennes et écarts-types et de médianes et intervalles interquartiles (IIQ).

La consommation de produits laitiers (totale, produits laitiers pauvres et riches en MG) a été catégorisée en quartiles. Le premier quartile servait de groupe de référence.

Le test du χ^2 a été utilisé pour comparer les variables qualitatives.

La comparaison des moyennes des variables quantitatives (âge, paramètres cliniques et biologiques, consommations alimentaires) a été réalisée avec le test d'ANOVA/Student si les résidus étaient distribués de façon normale (vérification par méthode graphique) et si les variances étaient homogènes (test de Bartlett) ou le test de Kruskal-Wallis/Mann-Whitney si les conditions n'étaient pas vérifiées.

La représentativité de l'échantillon a été évaluée :

- Les données du recensement de la population de 2007 ont été utilisées :
 - Seules les classes d'âge de 35 à 64 ans ont été utilisées et les comparaisons ont été réalisées par sexe ;
 - L'échantillon a été comparé dans son ensemble aux données INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques, <http://www.insee.fr/>) de la population française métropolitaine, puis chaque centre a été comparé aux données INSEE de sa région ;
- Les répondants à l'enquête alimentaire ont été comparés aux non répondants.

III.5.2. Régression logistique

Plusieurs modèles de régression logistique ont été réalisés afin d'étudier le lien entre la consommation de produits laitiers (totale, pauvres en MG, riches en MG) et les FDRCV suivants : HTA, diabète, dyslipidémies (hyperLDL, hypoHDL, hyperTG), surcharge pondérale, syndrome métabolique et risque cardiovasculaire modéré à très élevé.

Les modèles de régression logistique étudiant les facteurs de risque étaient systématiquement ajustés sur les facteurs potentiellement associés au comportement alimentaire et aux FDRCV :

- le centre, le sexe, l'âge, le niveau d'étude,
- l'activité physique hebdomadaire, la consommation d'alcool, le tabagisme, le suivi d'un régime (suivi dans le cadre d'une HTA, d'une dyslipidémie ou d'un diabète),
- le score de qualité nutritionnelle (PNNS-GS),
- l'apport énergétique total quotidien.

Les modèles étudiant le risque d'être à risque cardiovasculaire modéré à très élevé étaient systématiquement ajustés sur les mêmes variables hormis le sexe, l'âge et le tabagisme, ces variables servant à estimer le risque cardiovasculaire (équations du SCORE et de Framingham). Le risque cardiovasculaire ayant également été catégorisé en plus de deux classes, des régressions logistiques polytomiques ont été menées en plus des régressions logistiques binaires. Dans la régression logistique polytomique, la variable « risque cardiovasculaire » est traitée comme une variable catégorielle avec l'hypothèse que les niveaux de cette variable ne sont pas ordonnés et un niveau de référence est spécifié (ici le risque cardiovasculaire faible). Une autre possibilité aurait été d'utiliser une régression logistique ordinale. Dans ce cas-là les niveaux de la variable dépendante sont considérés comme étant ordonnés (de faible risque à risque élevé), ce qui n'était pas forcément le cas ici.

A titre d'exemple, voici un modèle de régression logistique avec ajustement systématique :

$$P(FDR^+ | PL, \text{centre}, \text{sexe}, \text{âge}, \text{niveau d'étude}, \text{activité physique}, \text{alcool}, \text{tabac}, \text{régime}, \text{PNNS} - \text{GS}) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta_0 * PL + \beta_1 * \text{centre} + \beta_2 * \text{sexe} + \beta_3 * \text{âge} + \beta_4 * \text{études} + \beta_5 * \text{a. physique} + \beta_6 * \text{alcool} + \beta_7 * \text{tabac} + \beta_8 * \text{régime} + \beta_9 * \text{PNNS-GS})}}$$

On peut également le formuler ainsi :

$$\begin{aligned} \text{Logit } P = & \alpha + \beta_0 * PL + \beta_1 * \text{centre} + \beta_2 * \text{sexe} + \beta_3 * \text{âge} + \beta_4 * \text{études} + \beta_5 \\ & * \text{activité physique} + \beta_6 * \text{alcool} + \beta_7 * \text{tabac} + \beta_8 * \text{régime} + \beta_9 \\ & * \text{score PNNS} \end{aligned}$$

Ce modèle permet d'exprimer la probabilité de présenter un facteur de risque cardiovasculaire (FDR⁺) en fonction de la consommation de produits laitiers (PL) et des variables d'ajustement.

Exp(β_0) est l'odds ratio lié à la consommation de produits laitiers. Exp(β_1 à β_9) sont les odds ratio liés aux variables d'ajustement.

La linéarité de la relation entre la variable à expliquer et les variables quantitatives explicatives a été vérifiée par méthode graphique. Lorsque cette relation n'était pas linéaire, la variable quantitative était catégorisée en quartiles.

Le test de tendance (recherche de l'existence d'une relation linéaire entre le risque de présenter un FDRCV et la consommation de produits laitiers) a été réalisé à l'aide de contrastes orthogonaux⁴² (commande Stata *contrast*).

Les modèles ont été par la suite ajustés sur le traitement par statines.

Des interactions entre la consommation de produits laitiers et l'âge ou le sexe ont également été recherchées.

L'adéquation des modèles ajustés a été explorée à l'aide du test de Hosmer-Lemeshow.

Le seuil de significativité était fixé à 5%. Les tests étaient bilatéraux.

IV. RESULTATS

IV.1. Description de la population

Trois mille soixante-dix-huit (3078) hommes et femmes ont participé à l'enquête nutritionnelle, soit 88,2% du sous-échantillon MONA LISA-NUT (constitué des participants de MONA LISA appartenant à la tranche d'âge des 35-64 ans).

Comparativement aux données nationales de l'INSEE, un niveau socioéconomique plus élevé était observé dans l'échantillon (Annexe 2).

En comparaison aux personnes n'ayant pas participé à l'enquête alimentaire (Annexe 3), celles qui y ont répondu étaient plus jeunes, avaient un niveau socio-économique plus élevé, faisaient plus de sport et fumaient moins. Elles avaient un taux de HDL-C plus élevé et avaient un risque cardiovasculaire plus faible.

IV.1.1. Description de la population par centre

a) Caractéristiques des participants

Les caractéristiques des participants sont présentées dans le Tableau 1. Le sex-ratio était de 0,5 et l'âge médian était de 50 ans dans tous les centres. Par rapport aux autres régions les participants de Toulouse avaient un niveau socioprofessionnel plus élevé, une activité physique plus importante et une nutrition de meilleure qualité avec une consommation d'alcool essentiellement modérée (<30 g/j pour les hommes et <20 g/j pour les femmes).

b) Risque cardiovasculaire

Les caractéristiques cliniques et biologiques étaient plus favorables chez les participants toulousains (Tableau 2) : pressions artérielles plus basses, taux de HDL-C plus élevé, taux de TG plus bas et IMC plus faible. Les participants toulousains avaient un risque cardiovasculaire plus faible (Tableau 3) : ils étaient moins souvent hypertendus, diabétiques et en surcharge pondérale ; l'hypoHDL, l'hyperTG et le syndrome métabolique étaient moins fréquents chez eux.

c) Consommations alimentaires

En moyenne, les participants ont consommé 2105,6 kcal par jour (Tableau 4). Cet apport énergétique total quotidien déclaré était plus faible chez les participants de Lille. Ces derniers consommaient plus d'AGPI, de féculents et de produits sucrés. Les participants de Strasbourg consommaient plus de glucides, d'AGS, de viandes, de matières grasses ajoutées.

Ceux de Toulouse consommaient plus d'AGMI, de protides, de potassium, de calcium, de vitamine D, de fruits et légumes, de poisson et fruits de mer et de MG d'origine végétale.

IV.1.2. Description de la consommation de produits laitiers

La consommation quotidienne médiane de produits laitiers était de 96,9 g/1000 kcal [IIQ : 55,3-152,0] ou 194,9 g [IIQ : 113,3-312,1]. Celle des produits laitiers pauvres en MG était de 78,3 g/1000 kcal [IIQ : 37,3-134,7] ou 155,0 g [IIQ : 78,0-274,8]. Celle des produits laitiers riches en MG était de 14,6 g/1000 kcal [IIQ : 7,0-24,4] ou 29,9 g [IIQ : 13,3-76,7] (l'équivalent d'une portion de fromage par jour).

Les consommations de produits laitiers totaux et de produits laitiers pauvres en MG (Tableau 5) étaient plus importantes chez les toulousains, les femmes, les

personnes ne buvant pas d'alcool, les personnes ne fumant pas et chez celles qui suivaient un régime. Ces consommations étaient positivement corrélées au score de qualité nutritionnelle.

La consommation de produits laitiers riches en MG était plus importante chez les hommes et chez les personnes ayant une consommation d'alcool élevée. Elle était négativement corrélée au score de qualité nutritionnelle.

a) Risque cardiovasculaire

Le Tableau 6 présente différents paramètres cliniques et biologiques selon la consommation de produits laitiers. Les consommations de produits laitiers totaux et de produits laitiers pauvres en MG étaient inversement et significativement associées à la pression artérielle (PAS et PAD), aux taux de LDL-C et de TG, à la glycémie et au niveau global de risque cardiovasculaire (équations du SCORE et de Framingham). Elles étaient positivement et significativement associées au taux de HDL-C. La consommation de produits laitiers riches en MG était quant à elle positivement et significativement associée à la pression artérielle (PAS et PAD) et au niveau global de risque cardiovasculaire (équation du SCORE).

L'HTA, l'hyperLDL, l'hyperTG et le fait d'être à risque cardiovasculaire moyen à élevé étaient significativement moins fréquents avec une consommation plus élevée de produits laitiers totaux et de produits laitiers pauvres en MG (Tableau 7). La même relation était observée entre le diabète et la consommation de produits laitiers pauvres en MG. Une consommation de produits laitiers riches en MG était significativement associée à une fréquence moindre d'hypoHDL et à un surpoids plus fréquent.

b) Consommations alimentaires (Tableaux 8 et 9)

Les consommations de produits laitiers totaux et de produits laitiers pauvres en MG étaient inversement et significativement associées à l'apport énergétique total quotidien, aux consommations de polysaccharides, de lipides, d'AGMI et d'AGPI ; de viandes, de MG ajoutées et de MG d'origine végétale.

Elles étaient positivement et significativement associées aux consommations de glucides, de mono-oligosaccharides, de protides, de potassium, de calcium et de vitamine D ; de fruits et légumes, de poisson et fruits de mer.

La consommation de produits laitiers totaux était inversement et significativement associée à la consommation de féculents.

La consommation de produits laitiers pauvres en MG était inversement et significativement associée à la consommation d'AGS.

La consommation de produits laitiers riches en MG était inversement et significativement associée aux consommations de glucides, d'AGPI, de potassium et de vitamine D ; de fruits et légumes, de viandes, de poissons et fruits de mer, de MG ajoutées, de MG d'origine végétale et de produits sucrés. Elle était positivement et significativement associée à l'apport énergétique total quotidien, aux consommations de lipides et d'AGS.

IV.2. Niveau de risque cardiovasculaire et produits laitiers

IV.2.1. Régression logistique sans interaction

Dans les modèles de régression logistique ajustée (Tableau 10) sur le centre, le sexe, l'âge, le niveau d'éducation, la consommation d'alcool et de tabac, l'activité physique, le suivi d'un régime alimentaire, le score de qualité nutritionnelle et l'apport énergétique total quotidien (sans le sexe, l'âge et la consommation de tabac pour le niveau de risque cardiovasculaire) :

- Les consommations de produits laitiers totaux et de produits laitiers pauvres en MG étaient inversement et significativement associées au risque de présenter une hyperLDL et d'être de niveau de risque cardiovasculaire moyen à élevé (c'est-à-dire un SCORE \geq 1% et un score de Framingham \geq 10%) ;
- La consommation de produits laitiers totaux était inversement et significativement associée au risque de présenter une hyperTG et un syndrome métabolique ;
- La consommation de produits laitiers riches en MG était inversement et significativement associée au risque de présenter une hypoHDL ;
- Une tendance au surpoids (p=0,061) était observée chez les consommateurs de produits laitiers riches en MG.

L'ajustement supplémentaire sur le traitement par statines n'entraînait pas de changement notable (résultats non présentés). Seul le test de tendance linéaire du modèle explorant la relation du risque de syndrome métabolique et la consommation de produits laitiers totaux devenait non significatif (p=0,059).

IV.2.2. Régression logistique avec interaction

Il existait des interactions significatives entre le sexe et la consommation de :

- Produits laitiers totaux dans le modèle explorant la probabilité d'être en surpoids (p=0,037) ;
- Produits laitiers riches en MG dans le modèle explorant la probabilité d'être hypertendu (p=0,015).

IV.2.3. Régression logistique polytomique

Que ce soit avec l'équation du SCORE ou de Framingham (Tableau 11), les participants étaient significativement moins susceptibles d'être à risque cardiovasculaire moyen que d'être à risque cardiovasculaire faible quand la consommation de produits laitiers totaux ou de produits laitiers pauvres en MG augmentait. La même relation était observée entre risque cardiovasculaire élevé et consommation de produits laitiers totaux avec l'équation de Framingham.

Il n'y avait pas d'association entre risque cardiovasculaire et consommation de produits laitiers riches en MG.

V. DISCUSSION

V.1. Il existe une différence Nord-Sud

Cette étude a permis d'observer une différence Nord-Sud précédemment décrite dans plusieurs études^{43,44}. Cette différence concerne autant la répartition des facteurs de risque cardiovasculaire que les comportements alimentaires. En effet dans notre étude les participants de la Haute-Garonne étaient en meilleure santé (moins d'HTA, de diabète, d'hypoHDL, d'hyperTG, de surcharge pondérale, de syndrome métabolique et un risque cardiovasculaire moins élevé) et avaient une alimentation globalement plus saine (plus de protides, d'AGMI, de potassium, de calcium, de vitamine D, de fruits et légumes, de produits de la pêche et des matières grasses d'origine végétale ; moins de produits sucrés). Ces constatations sont confirmées par l'étude NutriNet-Santé^{*45} puisque les premiers résultats (de 2009) montraient que l'obésité était plus fréquente dans le Nord-Pas de Calais, la Lorraine et la Picardie (les régions les moins touchées étaient la région Midi-Pyrénées, l'Aquitaine, la Bretagne, le Limousin et la région PACA). De plus il existait un gradient Nord-Sud avec des consommations de fruits et légumes et d'huile plus conséquente au Sud.

Ces différences pourraient être expliquées par des traditions alimentaires variées (plus ou moins favorables à un bon équilibre nutritionnel) mais aussi par des facteurs socio-économiques⁴⁶.

Les participants de la Haute-Garonne présentaient un niveau socio-économique plus élevé. Selon les données du recensement de population de 2007 de l'INSEE, il y avait plus de personnes ayant un diplôme supérieur au baccalauréat et de personnes de catégories socioprofessionnelles élevées en Haute-Garonne. La proportion de personnes âgées de 30 à 64 ans vivant en-dessous du seuil de pauvreté de 60 % de la médiane des niveaux de vie (revenu disponible du ménage divisé par le nombre

* Etude de cohorte réalisée sur 500 000 participants (effectif attendu en 2014) via internet

d'unités de consommation[†]) en 2008 était sensiblement plus faible en Haute-Garonne (39,7 % contre 40,2 % dans le Nord et 40,9 % dans le Bas-Rhin).

Depuis 1997 et jusqu'à la dernière version de l'étude ObEpi³, la prévalence de l'obésité en France est inversement proportionnelle au niveau d'instruction et au niveau de revenu du foyer. Morales-Asencio et al.⁴⁷ ont trouvé que l'hypertension, l'obésité, les dyslipidémies et le syndrome métabolique étaient moins fréquents chez les personnes ayant un niveau d'éducation plus élevé. Au niveau européen, l'étude de cohorte EPIC⁴⁸ (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) a permis d'observer une différence d'IMC entre les personnes au niveau d'éducation le plus élevé et celles au niveau d'éducation le plus faible, différence qui s'est accentuée durant le suivi.

D'après les résultats de l'étude NutriNet-Santé⁴⁵, la consommation de fruits et légumes était 50% plus élevée dans les plus hauts revenus par rapport aux plus faibles revenus, celle de poisson était plus élevée chez les plus hauts revenus et à l'inverse viande, charcuterie et pommes de terre étaient moins consommées chez ces mêmes sujets.

Les différences au niveau alimentaire pourraient aussi être le résultat d'une campagne de prévention moins bien perçue par les classes les moins favorisées (Expertise collective Inserm « Inégalités sociales de santé et nutrition »), mais également d'une méconnaissance globale des recommandations nutritionnelles. Par exemple, en 2013, l'étude NutriNet-Santé⁴⁵ a constaté un apport insuffisant de féculents avec en parallèle un faible taux de connaissance de la recommandation sur la consommation de féculents (seuls 22% des sujets la connaissaient).

[†] Unité de consommation (UC) : Système de pondération attribuant un coefficient à chaque membre du ménage et permettant de comparer les niveaux de vie de ménages de tailles ou de compositions différentes. Avec cette pondération, le nombre de personnes est ramené à un nombre d'unités de consommation. (Définition INSEE)

V.2. La consommation de produits laitiers est associée à une meilleure hygiène de vie

Globalement, les personnes consommant le plus de produits laitiers avaient une meilleure hygiène de vie : elles ne buvaient pas d'alcool, ne fumaient pas et avaient un score de qualité nutritionnelle plus élevé. Elles avaient également des apports plus importants en calcium et vitamine D, en fruits et légumes, en poissons et fruits de mer ; et des apports plus faibles en lipides, en AGMI et AGPI, en viandes, en MG ajoutées et MG d'origine végétale. Des résultats similaires ont été retrouvés concernant la consommation de yaourts par Wang et al..⁴⁹ Par rapport à ceux qui ne consommaient pas de yaourt, ceux qui en consommaient avaient une alimentation de meilleure qualité (plus de fruits et légumes et de produits de la mer en autres), des apports en potassium plus importants et des taux de TG, des glycémies et des PAS moins élevés, ainsi qu'un plus faible niveau de résistance à l'insuline.

V.3. La consommation de produits laitiers est associée à un meilleur profil cardiovasculaire

V.3.1. Résumé et comparaison avec la littérature

Plusieurs associations ont été observées entre la consommation de produits laitiers et le risque cardiovasculaire. Après ajustement, la consommation de produits laitiers pauvres en MG restait négativement associée au risque d'avoir une hyperLDL et d'être à risque cardiovasculaire moyen/élevé. Celle de produits laitiers riches en MG était négativement associée au risque d'avoir une hypoHDL.

La consommation de produits laitiers totaux était négativement associée au risque d'avoir une hyperLDL, d'avoir une hyperTG, de présenter un syndrome métabolique et d'être à risque cardiovasculaire moyen ou élevé. Ce plus grand nombre d'associations est sans doute le résultat de la combinaison des effets des deux types de produits laitiers. Par ailleurs, la persistance de l'association avec le risque cardiovasculaire, que ce soit avec l'équation du SCORE ou le score de Framingham,

pourrait être due au fait que cette notion est une évaluation globale du risque cardiovasculaire prenant en compte l'information apportée par plusieurs facteurs de risque.

A noter que deux équations ont été utilisées pour évaluer le risque cardiovasculaire global : celle du SCORE et celle de Framingham. L'équation du SCORE se base sur des études de cohorte de 12 pays européens et dispose de deux versions, une pour les populations à haut risque cardiovasculaire et une pour celle à faible risque cardiovasculaire (dont la France fait partie). L'équation du score de Framingham se base sur une population américaine mais à la différence du SCORE elle intègre le diabète et les différentes fractions du cholestérol. Plusieurs études ayant exploré l'utilisation du score de Framingham ont conclu qu'il surestimait le risque cardiovasculaire dans la population française^{50,51}. Dans la présente étude, 19,3% des participants étaient classés comme étant à risque cardiovasculaire élevé ou très élevé avec le SCORE, une proportion similaire de 19,7% était obtenue avec le score de Framingham.

Contrairement à plusieurs études^{19,20,25}, l'association inverse entre consommation de produits laitiers et diabète n'a pas été retrouvée ici. Un manque de puissance pourrait être dû à un échantillon trop jeune (35-64 ans) et non adapté à l'étude du diabète. En effet les taux plus importants de prévalence de diabète s'observent à partir de 60 ans⁵². Mais comme dans les études CARDIA¹⁶, Caerphilly²³ et DESIR²⁶, le syndrome métabolique était négativement associé à la consommation de produits laitiers. A noter que l'étude DESIR considérait la consommation de produits laitiers sans les fromages de façon similaire à la présente étude.

De même que dans la présente étude, l'étude prospective Rotterdam⁵³ avait trouvé que la consommation de fromages n'était pas associée à l'incidence d'HTA et que celle de lait et produits laitiers y était inversement associée. Contrairement à notre étude, cette association persistait après ajustement. Ceci peut être dû au fait que la population de l'étude Rotterdam était plus âgée (>50 ans) que celle de notre

étude (entre 35 et 64 ans) et à des différences dans les ajustements des modèles statistiques.

Dans notre étude, la consommation de produits laitiers riches en MG n'était pas associée au risque cardiovasculaire. De même, la consommation de fromage n'était pas associée à la mortalité toutes causes ou à la mortalité cardiovasculaire dans une cohorte d'adultes australiens⁵⁴ ou avec la mortalité cardiovasculaire dans une étude de cohorte menée aux Pays-Bas⁵⁵.

La relation entre HDL-C et produits laitiers riches en MG a été retrouvée dans plusieurs études^{18,56}. En effet, les acides laurique (C12:0), myristique (C14:0) et palmitique (C16:0) augmenteraient les taux de LDL-C mais aussi de HDL-C⁵⁶.

V.3.2. Quels sont les mécanismes pouvant expliquer ces associations ?

Plusieurs mécanismes physiologiques impliquant les différents composants des produits laitiers ont été évoqués.

Le calcium agirait à différents niveaux. Il pourrait augmenter l'oxydation des lipides, leur dégradation et leur excrétion fécale⁵⁷. Par le biais d'une excrétion fécale des lipides plus importante, un régime riche en calcium diminuerait le rapport cholestérol total/HDL-C et augmenterait le rapport HDL-C/LDL-C^{58,59}. Le calcium influencerait également sur la pression artérielle par la diminution des résistances vasculaires et de la rétention sodique⁶⁰.

La vitamine D aurait des effets antihypertensifs⁶¹ entre autres par inhibition du système rénine angiotensine aldostérone (SRAA) et par maintien de l'homéostasie du calcium. Le potassium permettrait également de diminuer la pression artérielle grâce à un effet vasodilatateur⁶².

Les AGS (ici contenus principalement dans les produits laitiers riches en MG) sont classiquement associés à l'augmentation du LDL-C. Ils ont de plus été associés à une dysfonction de la fonction vasculaire et à des marqueurs de l'inflammation³⁰.

Les actions hypocholestérolémiantes des autres composants des produits laitiers, plus particulièrement celles du calcium, pourrait contrecarrer cet effet, ce qui expliquerait l'absence d'association entre produits laitiers riches en MG et LDL-C dans notre étude. Les AGMI, quant à eux, agiraient de manière positive sur le profil lipidique, la pression artérielle et la sensibilité à l'insuline⁶³.

Enfin, les produits laitiers sont une source importante de peptides bioactifs, résultat de la dégradation des protéines des produits laitiers et dont les effets se rapprochent de ceux des AGMI^{64,65}. Ces peptides auraient une activité anti-hypertensive via l'inhibition de l'ACE^{66,67} dont le rôle dans sur la pression artérielle est bien connu. Ils auraient de plus un effet satiétogène en ralentissant la vidange gastrique et le transit intestinal⁶⁸ et un effet hypocholestérolémiant en diminuant solubilité micellaire du cholestérol et limitant ainsi son absorption intestinale⁶⁹. Pal et al.⁶⁴ ont montré qu'une supplémentation en protéines du petit lait pendant 12 semaines chez des personnes en surpoids ou obèses diminuait les taux de cholestérol total, de LDL-C et de TG.

V.4. Forces et limites de l'étude

V.4.1. Forces de l'étude

Une des forces de cette étude est la méthode d'évaluation du comportement alimentaire. Elle consistait en l'enregistrement quantitatif des aliments consommés, sur une période de trois jours consécutifs, alors que beaucoup d'enquêtes nutritionnelles sont basées sur des questionnaires de fréquence alimentaire²⁶. Une quantification précise des macro- et micronutriments et des aliments consommés a ainsi été possible, estimation impossible à réaliser avec les questionnaires de fréquence.

Un autre point fort est qu'il a été possible d'évaluer la relation entre la consommation de produits laitiers et le RCV global.

V.4.2. Limites de l'étude

La réalisation d'une étude transversale entraîne plusieurs difficultés.

Premièrement, une étude transversale ne permet pas de mettre en évidence de lien de causalité. En effet, elle ne nous permet pas de savoir si les changements dans les habitudes alimentaires ont précédé ou suivi l'apparition du FDRCV. Un autre problème est illustré par l'association entre consommation de produits laitiers et hyperLDL précédemment exposée. En effet, la baisse du risque d'hyperLDL est-elle due à une consommation plus importante de produits laitiers ou plutôt aux modifications de l'hygiène de vie (régime alimentaire, activité physique) suite au diagnostic d'hyperLDL ?

D'autre part, la sélection des sujets peut être soumise à des biais. Ici, bien que la sélection ait été réalisée par tirage au sort, il est probable que les personnes ayant accepté de participer soient des personnes ayant une meilleure hygiène de vie, faisant plus attention à leur alimentation et à leur santé^{70,71}. De plus, les participants avaient un niveau socio-économique plus élevé que la population générale ce qui suppose par exemple un accès plus facile à une alimentation saine (fruits, légumes, poissons) et aux structures permettant la pratique de sports. Il faut ajouter un probable biais de sélection avec des participants au niveau socio-économique plus élevé en Haute-Garonne.

Par ailleurs, plusieurs problèmes peuvent se présenter lors d'un recueil alimentaire par questionnaire. Les données reposent sur les déclarations des participants. Celles-ci peuvent être plus ou moins précises : connaissance variable de la composition des repas, mauvaise estimation des portions, sous-déclaration des aliments considérés comme mauvais pour la santé⁷². Le recueil se déroulant sur trois jours, il ne permettait pas de donner une image complète du régime alimentaire des participants (il faut tout de même noter que les recueils couvraient de façon uniforme tous les mois de l'année et deux jours de semaine et un jour de week-end).

Un autre inconvénient est la corrélation entre consommation de produits laitiers et hygiène de vie. Dans cette étude, la consommation de produits laitiers pauvres en

MG était significativement associée à une meilleure hygiène de vie. Bien que les modèles statistiques aient été ajustés sur la qualité nutritionnelle, un certain niveau de confusion peut avoir persisté. Il est alors difficile de différencier l'effet de l'alimentation et l'effet du mode de vie, ces deux dimensions restant souvent indissociables^{9,73,74}.

Enfin, seules trois régions françaises étaient concernées par cette étude.

VI. CONCLUSION

Bien qu'il faille tenir compte des différences de niveau socio-économique , des disparités interrégionales dans les consommations alimentaires et le risque cardiovasculaire persistent. Cette étude a permis par ailleurs de mettre en évidence une relation entre la consommation de produits laitiers pauvres en MG et le risque cardiovasculaire (taux de LDL-C et risque cardiovasculaire global). Ces associations peuvent s'expliquer par des mécanismes physiopathologiques impliquant les différents composants des produits laitiers, dont l'action en synergie induirait un effet global sur le risque cardiovasculaire⁷⁵. Elles peuvent également être la conséquence de modifications du comportement alimentaire suite au diagnostic des facteurs de risque. Une étude prospective, à défaut de pouvoir faire une enquête expérimentale, permettrait de départager ces deux hypothèses⁷⁵.

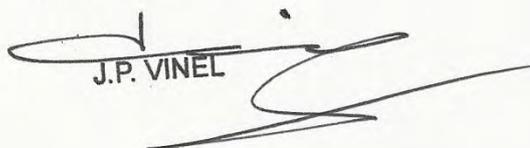
Le Président du Jury

26 Août 2013



Pr. JEAN FERRIERES
Département d' Epidémiologie
Faculté de Médecine Purpan
CHU de Toulouse

Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
de Médecine Purpan



J.P. VINEL

VII. TABLEAUX

Tableau 1. Caractéristiques des participants par centre

	Total	Lille	Strasbourg	Toulouse	P ¹
Nombre de participants à l'enquête alimentaire (%)	3078 (88,2)	1011 (87,2)	1045 (92,0)	1022 (85,5)	<0,001
Age (années)	50,4 [42,9-57,2]	50,6 [42,4-57,3]	50,8 [43,1-57,2]	49,7 [43,3-57,0]	0,609
Hommes (%)	1550 (50,4)	512 (50,6)	519 (49,7)	519 (50,8)	0,858
> Baccalauréat (%)	1259 (40,9)	381 (37,7)	351 (33,6)	527 (51,6)	<0,001
Professions (%)					
Agriculteurs exploitants, employés, ouvriers	1376 (44,9)	464 (46,3)	545 (52,3)	367 (36,1)	
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise, cadres et professions intellectuelles supérieures, professions intermédiaires	1685 (55,1)	539 (53,7)	497 (47,7)	649 (63,9)	<0,001
Impôts sur le revenu (%)					
Non assujettis	632 (20,5)	247 (24,4)	193 (18,5)	192 (18,8)	
< 800 €	491 (16,0)	165 (16,3)	190 (18,2)	136 (13,3)	
800 à 2300 €	924 (30,0)	275 (27,2)	361 (34,5)	288 (28,2)	<0,001
> 2300 €	945 (30,7)	301 (29,8)	277 (26,5)	367 (35,9)	
Montant non précisé	86 (2,8)	23 (2,3)	24 (2,3)	39 (3,8)	
Activité physique hebdomadaire² (%)					
Pas d'activité	599 (19,5)	197 (19,5)	104 (10,0)	298 (29,6)	
Légère	1414 (46,2)	640 (63,3)	557 (53,3)	217 (21,5)	<0,001
Intense	733 (23,9)	141 (13,9)	278 (26,6)	314 (31,2)	
Très intense	318 (10,4)	33 (3,3)	106 (10,1)	179 (17,8)	
Consommation d'alcool³ (%)					
Aucune	825 (26,8)	278 (27,5)	297 (28,4)	250 (24,4)	
Modérée	1638 (53,2)	509 (50,3)	559 (53,5)	570 (55,8)	0,034
Elevée	615 (20,0)	224 (22,2)	189 (18,1)	202 (19,8)	
Consommation de tabac (%)					
Aucune	2485 (81,0)	804 (79,5)	871 (83,3)	810 (80,0)	
< 20 paquets-année	480 (15,6)	170 (16,8)	143 (13,7)	167 (16,5)	0,208
≥ 20 paquets-année	104 (3,4)	37 (3,7)	31 (3,0)	36 (3,5)	
Régime alimentaire⁴ (%)	783 (25,4)	204 (20,2)	302 (28,9)	277 (27,1)	<0,001
Score de qualité nutritionnelle⁵	7,6 (1,9)	7,3 (1,8)	7,2 (1,9)	8,2 (1,9)	<0,001

Les données présentées sont des effectifs (pourcentages), médianes (intervalles interquartiles) ou moyennes (écarts-types).

¹ Test du χ^2 , ANOVA ou de Kruskal-Wallis (comparaison des caractéristiques selon le centre)

² Activité physique légère : presque toutes les semaines ; intense : au moins 20 minutes une à deux fois par semaine ; très intense : au moins 20 min trois fois par semaine ou plus

³ Consommation d'alcool élevée : >30 g/j (homme), >20 g/j (femme)

⁴ Régime auto-déclaré suivi dans le cadre d'une hypertension artérielle, une dyslipidémie ou un diabète

⁵ Score de qualité nutritionnelle, 14 points au maximum

Tableau 2. Paramètres cliniques et biologiques par centre

	Total	Lille	Strasbourg	Toulouse	P ¹
PAS (mmHg)	129,7 (18,3)	132,4 (18,7)	131,7 (17,4)	125,1 (18,1)	<0,001
Sujets sans traitement	127,2 (17,1)	129,6 (17,4)	129,1 (15,9)	123,3 (17,2)	<0,001
Sujets avec traitement	144,6 (18,4)	146,5 (18,6)	144,6 (18,5)	141,6 (17,6)	0,115
PAD (mmHg)	80,7 (10,8)	82,1 (11,1)	81,2 (10,0)	78,6 (10,9)	<0,001
Sujets sans traitement	79,6 (10,4)	81,1 (10,7)	80,2 (9,5)	77,6 (10,7)	<0,001
Sujets avec traitement	87,1 (10,7)	87,7 (11,4)	86,4 (10,8)	87,3 (9,2)	0,545
Cholestérol total (g/l)	2,20 (0,39)	2,20 (0,40)	2,21 (0,39)	2,21 (0,38)	0,834
LDL-C (g/l)	1,40 (0,35)	1,38 (0,35)	1,40 (0,36)	1,42 (0,34)	0,056
Sujets sans traitement	1,42 (0,35)	1,40 (0,35)	1,43 (0,35)	1,43 (0,34)	0,106
Sujets avec traitement	1,29 (0,36)	1,29 (0,38)	1,22 (0,34)	1,38 (0,34)	0,003
HDL-C (g/l)	0,57 (0,14)	0,57 (0,15)	0,56 (0,15)	0,58 (0,13)	0,013
Sujets sans traitement	0,57 (0,14)	0,57 (0,15)	0,57 (0,15)	0,58 (0,13)	0,046
Sujets avec traitement	0,53 (0,13)	0,54 (0,14)	0,51 (0,12)	0,54 (0,13)	0,077
TG (g/l)	0,98 [0,71-1,42]	1,04 [0,75-1,53]	1,0 [0,71-1,45]	0,91 [0,67-1,27]	<0,001
Sujets sans traitement	0,95 [0,69-1,36]	1,02 [0,73-1,47]	0,96 [0,69-1,37]	0,88 [0,66-1,25]	<0,001
Sujets avec traitement	1,24 [0,88-1,86]	1,2 [0,88-1,91]	1,41 [0,91-1,98]	1,12 [0,85-1,78]	0,068
Glycémie (g/l)	0,93 [0,87-1,01]	0,93 [0,87-1,01]	0,93 [0,87-1,0]	0,95 [0,89-1,01]	0,001
Sujets sans traitement	0,93 [0,87-1,0]	0,93 [0,87-1,0]	0,92 [0,86-1,0]	0,95 [0,89-1,0]	<0,001
Sujets avec traitement	1,4 [1,21-1,66]	1,5 [1,2-1,68]	1,45 [1,21-1,68]	1,31 [1,18-1,51]	0,686
HbA1c (%)	5,3 [5,1-5,6]	5,4 [5,1-5,6]	5,3 [5,1-5,6]	5,3 [5,1-5,6]	0,101
Sujets sans traitement	5,3 [5,1-5,6]	5,3 [5,1-5,6]	5,3 [5,1-5,6]	5,3 [5,1-5,6]	0,036
Sujets avec traitement	6,6 [5,9-7,8]	6,6 [5,9-8,2]	6,7 [6,1-7,8]	6,4 [5,8-7,3]	0,535
IMC (kg/m²)	25,3 [22,7-28,8]	25,6 [22,9-29,1]	25,9 [23,1-29,2]	24,6 [22,2-27,7]	<0,001

Les données présentées sont des moyennes (écarts-types) ou médianes (intervalles interquartiles)

PAS, pression artérielle systolique ; PAD, pression artérielle diastolique ; TG, triglycérides ; HbA1c, hémoglobine glyquée ; IMC, indice de masse corporelle.

¹ Test ANOVA ou de Kruskal-Wallis (comparaison des caractéristiques selon le centre)

**Tableau 3. Fréquence des facteurs de risque cardiovasculaire par centre
(n=3078)**

	Total	Lille	Strasbourg	Toulouse	P ¹
Hypertension artérielle	1078 (35,1)	403 (39,9)	407 (39,0)	268 (26,3)	<0,001
Diabète	146 (4,8)	54 (5,4)	57 (5,6)	35 (3,4)	0,042
Dyslipidémie					
HyperLDL	1119 (36,9)	353 (35,6)	397 (38,7)	369 (36,4)	0,310
HypoHDL	557 (18,2)	198 (19,8)	205 (19,9)	154 (15,1)	0,006
HyperTG	679 (22,2)	261 (26,1)	245 (23,7)	173 (16,9)	<0,001
Surcharge pondérale					
Normal	1447 (47,1)	448 (44,6)	446 (42,7)	553 (54,2)	
Surpoids	1062 (34,6)	358 (35,6)	379 (36,3)	325 (31,8)	<0,001
Obésité	562 (18,3)	199 (19,8)	220 (21,0)	143 (14,0)	
Syndrome métabolique	829 (27,4)	321 (32,3)	297 (29,2)	211 (20,8)	<0,001
Niveau de risque cardiovasculaire					
SCORE²	0,68 [0,21-1,64]	0,71 [0,23-1,69]	0,69 [0,21-1,69]	0,63 [0,21-1,60]	0,426
Faible < 1%	1602 (52,5)	503 (50,2)	543 (52,6)	556 (54,6)	
Modéré [1-5%[	866 (28,4)	271 (27,0)	279 (27,0)	316 (31,0)	
Elevé [5-10%[	223 (7,3)	75 (7,5)	80 (7,8)	68 (6,7)	<0,001
Très élevé ≥ 10%	362 (11,8)	153 (15,3)	130 (12,6)	79 (7,7)	
Framingham³	6,2 [3,2-10,4]	6,5 [3,4-10,8]	6,4 [3,3-10,5]	5,6 [3,0-9,8]	0,016
Faible < 10%	1922 (63,8)	594 (60,0)	639 (63,2)	689 (68,2)	
Moyen [10-20%]	496 (16,5)	170 (17,2)	163 (16,1)	163 (16,1)	0,001
Elevé > 20%	594 (19,7)	226 (22,8)	209 (20,7)	159 (15,7)	

Les données présentées sont des effectifs (pourcentages).

¹ Test du χ^2 , de Kruskal-Wallis (comparaison de la fréquence des facteurs de risque selon le centre)

² Risque à 10 ans d'accident cardiovasculaire fatal

³ Risque à 10 ans de maladie coronarienne

Tableau 4. Consommations alimentaires par centre

	Total	Lille	Strasbourg	Toulouse	P ¹
Apport énergétique total quotidien (kcal)	2105,6 (607,5)	1996,2 (607,5)	2142,3 (630,3)	2176,4 (594,3)	<0,001
Glucides (g/ 1000 kcal)	104,9 (18,9)	103,4 (20,4)	106,6 (18,1)	104,7 (18,0)	<0,001
Mono-oligosaccharides	47,8 (15,8)	47,0 (16,1)	47,9 (15,9)	48,6 (15,3)	0,054
Polysaccharides	56,9 (15,3)	56,1 (16,0)	58,5 (14,8)	55,9 (14,9)	<0,001
Lipides (g/ 1000 kcal)	400,4 (6,8)	40,4 (7,2)	40,5 (6,6)	40,2 (6,7)	0,729
AGMI	15,0 (3,1)	14,9 (3,3)	14,8 (2,9)	15,4 (3,2)	<0,001
AGPI	5,9 (2,1)	6,0 (2,2)	5,8 (2,2)	5,9 (1,9)	0,009
AGS	16,1 (3,9)	16,2 (4,0)	16,6 (3,7)	15,6 (3,7)	<0,001
Protides (g/ 1000 kcal)	42,4 (8,4)	42,1 (8,9)	41,6 (7,9)	43,4 (8,4)	<0,001
Potassium (g/ 1000 kcal)	1,53 (0,42)	1,51 (0,37)	1,48 (0,48)	1,59 (0,41)	<0,001
Calcium (g/1000 kcal)	0,42 (0,16)	0,43 (0,17)	0,38 (0,13)	0,44 (0,15)	<0,001
Vitamine D (mg/1000 kcal)	0,78 [0,45-1,69]	0,82 [0,47-1,75]	0,72 [0,44-1,50]	0,83 [0,46-1,86]	0,014
Fruits & légumes (g/ 1000 kcal)	196,2 [123,8-289,7]	167,7 [103,7-253,8]	179,4 [117,1-260,7]	243,6 [164,7-352,1]	<0,001
Féculents (g/ 1000 kcal)	133,9 (53,3)	138,0 (57,7)	134,1 (51,0)	129,7 (50,8)	0,012
Viandes (g/1000 kcal)	86,2 (38,5)	84,1 (39,7)	88,3 (38,8)	86,0 (36,7)	0,016
Poissons, fruits de mer (g/1000 kcal)	13,5 [0-34,4]	12,2 [0-34,1]	8,3 [0-27,4]	20,0 [2,4-40,5]	<0,001
Matières grasses ajoutées (g/1000 kcal)	14,5 [9,8-20,5]	14,4 [9,7-21,3]	15,3 [10,0-21,3]	13,9 [9,8-19,1]	0,006
MG d'origine végétale	6,6 [4,1-9,8]	6,9 [4,2-10,8]	6,2 [3,9-9,2]	7,0 [4,4-9,7]	<0,001
MG d'origine animale	6,5 [2,5-12,1]	6,1 [2,2-11,6]	7,8 [2,9-14,0]	6,1 [2,5-10,9]	<0,001
Produits sucrés (g/ 1000 kcal)	66,0 [32,7-113,8]	74,7 [35,6-126,5]	66,7 [33,4-114,3]	60,6 [30,6-99,6]	<0,001

Les données présentées sont des moyennes (écarts-types) ou médianes (intervalles interquartiles)

AGMI/AGPI, acides gras mono/polyinsaturés ; AGS, acides gras saturés ; MG, matière grasse.

¹ Test de Kruskal-Wallis (comparaison des consommations alimentaires selon le centre)

Tableau 5. Description de la consommation de produits laitiers (g/1000 kcal)

	PL totaux	P ¹	PL pauvres en MG	P ¹	PL riches en MG	P ¹
Quartiles de la consommation de PL (médiane et étendue)						
Q1	33,9 (0-55,3)		16,5 (0-37,3)		2,1 (0-6,9)	
Q2	75,7 (55,4-96,8)		58,3 (37,4-78,3)		10,7 (7,0-14,5)	
Q3	119,3 (96,9-151,9)		101,7 (78,4-134,6)		18,9 (14,6-24,3)	
Q4	207,4 (152,0-1112,9)		190,6 (134,7-1108,6)		31,9 (24,4-85,1)	
Centre						
Lille	99,3 [56,0-161,1]		78,5 [39,0-142,2]		15,1 [7,2-25,5]	
Strasbourg	89,4 [50,4-137,4]	<0,001	70,8 [34,0-122,2]	<0,001	13,7 [6,6-23,4]	0,097
Toulouse	104,6 [59,2-166,9]		84,4 [42,0-146,9]		15,1 [7,0-24,4]	
Age	-0,033	0,064	-0,038	0,033	0,032	0,076
Sexe						
Femme	111,1 [66,8-170,0]	<0,001	93,5 [49,3-152,8]	<0,001	14,1 [6,9-23,2]	0,023
Homme	83,4 [46,7-135,7]		64,7 [29,6-118,4]		15,4 [7,1-25,2]	
Niveau d'éducation						
≤ Baccalauréat	93,6 [53,0-151,1]	0,070	76,9 [34,9-133,3]	0,056	14,6 [7,0-24,5]	0,907
> Baccalauréat	99,4 [58,1-152,1]		81,0 [40,8-136,1]		14,6 [7,0-24,4]	
Professions						
Agriculteurs exploitants, employés, ouvriers	99,6 [56,8-158,2]		81,4 [37,6-141,9]		14,3 [7,0-23,9]	
Artisans, commerçants et chefs d'entreprise, cadres et professions intellectuelles supérieures, professions intermédiaires	94,9 [53,9-146,5]	0,051	77,3 [36,9-129,7]	0,049	14,9 [7,0-24,5]	0,488
Impôts sur le revenu						
Non assujettis	94,8 [53,6-152,4]		76,8 [36,8-139,9]		14,0 [6,1-23,4]	
< 800 €	93,8 [55,6-151,8]		76,1 [36,6-135,1]		14,2 [7,0-24,9]	
800 à 2300 €	97,8 [56,4-155,1]	0,931	80,5 [36,6-134,8]	0,915	15,2 [7,4-24,4]	0,297
> 2300 €	98,2 [55,5-151,3]		80,1 [39,0-133,9]		14,8 [7,0-24,9]	
Montant non précisé	97,3 [57,8-132,4]		83,0 [24,5-120,9]		16,1 [7,0-25,5]	

Activité physique hebdomadaire²

Pas d'activité	97,0 [55,2-157,5]		77,5 [36,8-139,2]		15,0 [6,3-25,1]	
Légère	94,3 [53,5-146,3]	0,082	76,3 [35,6-130,3]	0,083	14,3 [7,2-24,1]	0,852
Intense	98,2 [57,1-149,0]		81,0 [40,3-134,4]		14,8 [7,3-23,1]	
Très intense	107,9 [60,9-161,6]		86,7 [40,2-146,8]		14,5 [6,9-26,1]	

Consommation d'alcool³

Aucune	119,2 [69,6-181,5]		104,3 [51,3-166,1]		12,6 [4,3-22,7]	
Modérée	101,0 [61,5-152,3]	<0,001	82,8 [43,4-135,4]	<0,001	15,1 [7,8-24,8]	<0,001
Elevée	64,7 [35,6-98,6]		45,6 [18,6-80,6]		15,9 [8,3-25,5]	

Consommation de tabac

Aucune	101,0 [59,0-155,8]		82,2 [41,1-140,0]		14,6 [7,0-24,5]	
< 20 paquets-année	79,8 [42,8-134,5]	<0,001	62,5 [25,3-115,3]	<0,001	14,5 [6,5-24,6]	0,852
≥ 20 paquets-année	64,2 [32,0-122,0]		49,4 [13,8-104,1]		16,4 [8,9-23,2]	

Régime alimentaire⁴

Non	93,6 [54,3-148,2]		75,9 [36,2-131,0]		14,8 [7,3-24,6]	
Oui	105,7 [59,1-165,1]	0,001	87,6 [41,8-148,8]	0,001	14,2 [6,2-23,8]	0,101

Score de qualité nutritionnelle⁵

	0,223	<0,001	0,222	<0,001	0,001	0,960
--	-------	--------	-------	--------	-------	-------

Les données présentées sont des médianes (intervalles interquartiles) ou des coefficients de corrélation

PL, produits laitiers.

¹ Test de Kruskal-Wallis (comparaison de la consommation de produits laitiers selon différentes caractéristiques)

² Activité physique légère : presque toutes les semaines ; intense : au moins 20 minutes une à deux fois par semaine ; très intense : au moins 20 min trois fois par semaine ou plus

³ Consommation d'alcool élevée : >30 g/j (homme), >20 g/j (femme)

⁴ Régime auto-déclaré suivi dans le cadre d'une hypertension artérielle, une dyslipidémie ou un diabète

⁵ Score de qualité nutritionnelle, 14 points au maximum

Tableau 6. Paramètres cliniques et biologiques par quartiles de consommation de produits laitiers

	Q1	Q2	Q3	Q4	P ¹	P _{tend} ²
PAS (mmHg)						
PL totaux	129,8 [119,0-142,0]	129,0 [118,0-142,0]	127,5 [116,0-140,5]	124,5 [114,5-136,5]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	130,0 [119,5-142,0]	129,0 [117,5-142,0]	127,5 [116,5-140,5]	124,5 [114,0-136,5]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	126,5 [116,0-139,5]	128,0 [117,5-140,0]	127,5 [116,0-140,5]	129,0 [118,0-143,5]	0,037	0,011
PAD (mmHg)						
PL totaux	80,8 [74,0-88,5]	81,0 [74,0-88,0]	79,0 [73,0-87,5]	78,5 [71,5-86,0]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	81,3 [74,0-88,5]	80,5 [74,0-88,3]	79,5 [73,3-87,5]	78,5 [71,5-86,0]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	79,5 [72,5-87,5]	80,5 [73,5-86,5]	79,5 [72,5-87,5]	80,5 [73,5-88,5]	0,315	0,124
LDL-C (mmol/l)						
PL totaux	3,65 [3,03-4,27]	3,62 [3,05-4,30]	3,51 [2,97-4,12]	3,47 [3,01-4,09]	0,003	0,002
PL pauvres en MG	3,68 [3,03-4,30]	3,59 [3,05-4,27]	3,53 [3,00-4,18]	3,45 [2,98-4,06]	0,004	0,001
PL riches en MG	3,54 [2,99-4,17]	3,57 [3,03-4,19]	3,59 [3,02-4,26]	3,53 [3,03-4,16]	0,365	0,588
HDL-C (mmol/l)						
PL totaux	1,37 [1,17-1,63]	1,42 [1,22-1,71]	1,45 [1,22-1,72]	1,45 [1,22-1,68]	0,002	0,005
PL pauvres en MG	1,37 [1,17-1,61]	1,42 [1,22-1,74]	1,45 [1,22-1,71]	1,45 [1,22-1,68]	0,001	0,007
PL riches en MG	1,40 [1,17-1,68]	1,42 [1,22-1,68]	1,45 [1,24-1,68]	1,42 [1,22-1,71]	0,425	0,222
TG (mmol/l)						
PL totaux	1,20 [0,84-1,81]	1,15 [0,84-1,66]	1,05 [0,75-1,54]	1,08 [0,81-1,46]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	1,21 [0,87-1,80]	1,13 [0,83-1,64]	1,05 [0,75-1,61]	1,07 [0,79-1,45]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	1,08 [0,78-1,58]	1,13 [0,81-1,64]	1,13 [0,83-1,62]	1,13 [0,81-1,64]	0,626	0,195

Glycémie (mmol/l)						
PL totaux	5,27 [4,94-5,72]	5,22 [4,88-5,66]	5,16 [4,83-5,55]	5,11 [4,77-5,49]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	5,33 [4,94-5,72]	5,22 [4,83-5,61]	5,16 [4,83-5,55]	5,11 [4,77-5,49]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	5,16 [4,83-5,49]	5,16 [4,83-5,55]	5,27 [4,88-5,66]	5,16 [4,88-5,61]	0,007	0,333
IMC (kg/m²)						
PL totaux	25,6 [23,0-28,9]	25,5 [22,8-28,9]	25,2 [22,7-28,6]	25,1 [22,5-28,6]	0,300	0,212
PL pauvres en MG	25,8 [23,1-29,0]	25,4 [22,8-28,8]	25,1 [22,8-28,6]	25,1 [22,4-28,6]	0,084	0,094
PL riches en MG	25,3 [23,0-28,9]	25,1 [22,3-28,5]	25,2 [22,7-28,6]	25,8 [22,9-29,0]	0,050	0,590
Risque cardiovasculaire						
SCORE³ (%)						
PL totaux	0,86 [0,31-2,08]	0,75 [0,28-1,73]	0,62 [0,19-1,55]	0,50 [0,14-1,39]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	0,92 [0,31-2,11]	0,74 [0,28-1,73]	0,59 [0,19-1,56]	0,49 [0,13-1,32]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	0,60 [0,18-1,60]	0,64 [0,19-1,54]	0,67 [0,25-1,61]	0,81 [0,23-1,86]	0,016	0,006
Framingham⁴ (%)						
PL totaux	7,3 [4,1-12,3]	6,8 [3,5-10,8]	5,4 [2,9-10,0]	5,2 [2,7-8,7]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	7,4 [4,2-12,1]	6,5 [3,4-10,8]	5,6 [3,1-10,0]	5,1 [2,5-8,7]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	5,8 [2,8-10,6]	5,8 [3,0-10,2]	6,4 [3,4-10,1]	6,6 [3,4-10,8]	0,283	0,085

Les données présentées sont des médianes (intervalles interquartiles)

Q1/2/3/4, 1^{er}/2^e/3^e/4^e quartiles de consommation de produits laitiers ; PAS, pression artérielle systolique ; PAD, pression artérielle diastolique ; PL, produits laitiers ; MG, matière grasse ; IMC, indice de masse corporelle.

¹ Test de Kruskal-Wallis (comparaison des caractéristiques selon la consommation de produits laitiers)

² Test de tendance

³ Risque à 10 ans d'accident cardiovasculaire fatal

⁴ Risque à 10 ans de maladie coronarienne

Tableau 7. Fréquence des facteurs de risque cardiovasculaire (%) par quartiles de consommation de produits laitiers (n=3078)

	Produits laitiers totaux					Produits laitiers pauvres en MG					Produits laitiers riches en MG				
	Q1	Q2	Q3	Q4	P ¹	Q1	Q2	Q3	Q4	P ¹	Q1	Q2	Q3	Q4	P ¹
HTA	38,4	38,0	34,1	29,8	0,001	38,8	37,8	33,9	30,0	0,001	34,0	35,0	34,0	37,4	0,461
Diabète	6,3	3,9	5,1	3,8	0,075	6,9	3,7	4,7	4,0	0,017	4,6	4,0	5,5	5,1	0,524
Dyslipidémie															
HyperLDL-C	41,4	40,6	34,2	31,5	<0,001	42,2	39,2	35,7	30,7	<0,001	35,6	38,7	39,2	34,2	0,136
Pas de régime	36,3	36,1	28,7	25,1	<0,001	36,8	35,6	29,5	24,2	<0,001	30,8	32,3	33,5	30,1	0,629
Régime	58,3	56,5	49,8	47,5	0,063	60,5	50,9	53,3	46,0	0,038	47,9	58,8	56,0	46,8	0,045
HypoHDL-C	18,9	16,6	19,1	18,4	0,577	17,9	16,9	18,9	19,3	0,622	21,1	20,2	16,5	15,2	0,005
HyperTG	27,9	23,8	19,8	17,4	<0,001	27,9	23,0	21,2	16,8	<0,001	20,9	23,2	22,5	22,4	0,732
Surpoids²	54,6	54,6	51,4	51,0	0,304	56,6	53,5	50,7	50,7	0,062	52,2	50,6	51,4	53,7	0,038
Syndrome métabolique	31,7	29,3	25,8	22,6	<0,001	33,2	27,4	26,7	22,1	<0,001	26,7	25,6	28,5	28,7	0,489
Niveau de risque cardiovasculaire moyen à très élevé															
SCORE³	52,6	50,7	44,6	42,3	<0,001	53,7	49,5	45,4	41,6	<0,001	46,7	47,5	45,8	50,1	0,354
Framingham⁴	41,0	38,6	34,3	31,0	<0,001	41,5	37,4	35,4	30,5	<0,001	37,2	35,4	35,2	37,0	0,792

MG, matière grasse ; Q1/2/3/4, 1^{er}/2^e/3^e/4^e quartiles de consommation de produits laitiers ; HTA, pression artérielle sanguine.

¹ Test du χ^2

² Indice de masse corporelle ≥ 25 kg/m²

³ Risque à 10 ans d'accident cardiovasculaire fatal

⁴ Risque à 10 ans de maladie coronarienne

Tableau 8. Consommation alimentaire par quartiles de consommation de produits laitiers : apport énergétique total, macro et micronutriments

	Q1	Q2	Q3	Q4	P ¹	P _{tend} ²
Apport énergétique total quotidien (kcal)						
PL totaux	2138,4 [1694,3-2597,3]	2133,8 [1765,0-2490,6]	2019,9 [1689,7-2458,4]	1901,1 [1560,9-2286,0]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	2150,8 [1706,9-2600,0]	2113,0 [1744,7-2519,7]	2035,7 [1671,8-2455,2]	1896,8 [1561,6-2280,0]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	1954,0 [1602,1-2362,0]	2104,9 [1714,0-2489,8]	2058,7 [1698,3-2473,4]	2078,7 [1684,5-2512,8]	<0,001	0,001
Glucides (g/1000 kcal)						
PL totaux	100,3 [86,1-114,6]	103,8 [92,2-115,1]	106,6 [94,9-119,0]	109,9 [97,6-121,8]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	98,7 [84,9-113,0]	103,9 [92,3-115,3]	107,9 [96,3-119,3]	110,3 [98,4-122,2]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	108,4 [96,1-122,2]	106,1 [94,8-118,5]	105,5 [92,6-116,9]	100,0 [87,5-111,8]	<0,001	<0,001
Mono-oligosaccharides (g/1000 kcal)						
PL totaux	40,8 [31,0-50,9]	44,5 [35,5-53,6]	48,3 [39,0-58,3]	53,8 [44,1-64,4]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	39,0 [29,8-49,5]	44,5 [36,1-53,6]	49,1 [40,5-58,8]	53,9 [44,9-65,0]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	49,7 [40,3-61,7]	48,4 [39,1-58,8]	46,1 [37,0-56,9]	41,8 [32,8-52,6]	<0,001	<0,001
Polysaccharides (g/1000 kcal)						
PL totaux	57,3 [47,2-67,6]	56,3 [47,1-67,3]	56,8 [47,5-66,8]	53,4 [44,2-63,8]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	57,0 [47,0-67,7]	56,4 [47,3-67,2]	57,2 [47,0-66,7]	53,3 [44,6-63,6]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	56,8 [46,6-66,9]	55,9 [47,5-66,5]	56,4 [46,5-66,9]	55,1 [45,8-66,3]	0,505	0,242
Lipides (g/1000 kcal)						
PL totaux	40,8 [36,2-45,3]	40,8 [36,6-45,3]	41,1 [36,4-45,1]	38,7 [34,1-43,7]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	41,1 [36,6-45,8]	41,0 [36,9-45,2]	40,6 [36,1-44,7]	38,4 [33,9-43,6]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	38,7 [33,9-43,8]	40,1 [35,7-44,4]	40,5 [35,9-44,8]	41,9 [37,7-46,4]	<0,001	<0,001
AGMI (g/1000 kcal)						
PL totaux	15,3 [13,4-17,6]	15,1 [13,3-17,1]	14,9 [13,0-16,9]	14,0 [12,0-16,2]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	15,5 [13,5-17,7]	15,1 [13,4-17,1]	14,8 [12,9-16,7]	14,0 [11,9-16,2]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	14,7 [12,5-16,8]	15,0 [12,9-17,1]	14,8 [12,9-16,9]	15,0 [13,2-17,0]	0,252	0,104

AGPI (g/1000 kcal)						
PL totaux	6,0 [4,8-7,5]	5,5 [4,5-6,8]	5,5 [4,3-6,8]	5,1 [4,1-6,5]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	5,9 [4,7-7,3]	5,5 [4,5-6,9]	5,5 [4,4-6,8]	5,2 [4,1-6,5]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	6,0 [4,6-7,6]	5,6 [4,5-6,8]	5,4 [4,2-6,7]	5,2 [4,2-6,6]	<0,001	<0,001
AGS (g/1000 kcal)						
PL totaux	15,5 [13,0-18,1]	16,5 [14,1-19,1]	16,4 [13,9-19,1]	15,7 [13,0-18,5]	<0,001	0,451
PL pauvres en MG	16,1 [13,4-18,7]	16,4 [13,9-19,2]	16,2 [13,8-18,7]	15,5 [12,9-18,2]	<0,001	0,018
PL riches en MG	14,3 [11,7-16,9]	15,7 [13,4-18,2]	16,4 [13,9-18,8]	17,9 [15,4-20,3]	<0,001	<0,001
Protides (g/1000 kcal)						
PL totaux	39,6 [35,2-45,0]	40,4 [35,7-45,6]	41,1 [36,9-46,3]	44,3 [39,3-50,1]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	40,3 [35,9-45,5]	39,8 [35,4-44,9]	41,1 [36,7-46,5]	44,4 [39,3-50,1]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	41,3 [35,8-47,8]	40,4 [36,6-46,2]	41,0 [36,5-46,3]	42,5 [38,1-47,4]	<0,001	<0,001
Potassium (g/1000 kcal)						
PL totaux	1,35 [1,16-1,59]	1,41 [1,24-1,61]	1,49 [1,28-1,72]	1,66 [1,43-1,96]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	1,35 [1,15-1,58]	1,40 [1,21-1,60]	1,51 [1,30-1,73]	1,67 [1,43-1,97]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	1,59 [1,31-1,85]	1,47 [1,27-1,70]	1,47 [1,27-1,71]	1,40 [1,21-1,62]	<0,001	<0,001
Calcium (g/1000 kcal)						
PL totaux	0,28 [0,21-0,35]	0,35 [0,30-0,41]	0,43 [0,36-0,50]	0,55 [0,47-0,64]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	0,30 [0,22-0,38]	0,35 [0,29-0,43]	0,41 [0,34-0,49]	0,53 [0,46-0,63]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	0,31 [0,23-0,42]	0,36 [0,29-0,45]	0,41 [0,34-0,49]	0,50 [0,40-0,61]	<0,001	<0,001
Vitamine D (mg/1000 kcal)						
PL totaux	0,71 [0,41-1,63]	0,77 [0,47-1,60]	0,84 [0,49-1,79]	0,81 [0,47-1,78]	0,003	0,001
PL pauvres en MG	0,71 [0,41-1,63]	0,78 [0,46-1,60]	0,83 [0,48-1,74]	0,81 [0,47-1,89]	0,005	0,001
PL riches en MG	0,81 [0,43-1,95]	0,82 [0,47-1,71]	0,78 [0,46-1,61]	0,74 [0,46-1,49]	0,591	0,207

Les données présentées sont des médianes (intervalles interquartiles).

Q1/2/3/4, 1^{er}/2^e/3^e/4^e quartiles de consommation de produits laitiers ; PL, produits laitiers ; MG, matière grasse ; AGMI/AGPI, acides gras mono/polyinsaturés ; AGS, acides gras saturés.

¹ Test de Kruskal-Wallis (comparaison des consommations alimentaires selon la consommation de produits laitiers)

² Test de tendance

Tableau 9. Consommation alimentaire (g/1000 kcal) par quartiles de consommation de produits laitiers : grands groupes alimentaires

	Q1	Q2	Q3	Q4	P ¹	P _{tend} ²
Fruits et légumes						
PL totaux	168,3 [105,2-264,4]	188,0 [124,6-261,4]	204,2 [132,8-200,4]	227,5 [136,5-332,8]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	170,6 [99,6-266,0]	180,4 [123,4-252,4]	212,7 [136,2-304,3]	227,5 [139,4-338,2]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	217,0 [134,1-326,2]	188,7 [124,9-290,9]	200,2 [125,7-286,3]	180,5 [115,5-266,2]	<0,001	<0,001
Féculents						
PL totaux	131,9 [96,8-167,5]	132,8 [98,9-168,0]	127,2 [96,6-160,2]	123,7 [92,4-161,2]	0,017	0,004
PL pauvres en MG	133,0 [98,2-169,4]	130,4 [97,9-167,1]	127,2 [96,1-160,3]	124,7 [92,9-161,4]	0,052	0,600
PL riches en MG	132,1 [95,1-169,7]	128,2 [97,0-162,0]	128,2 [97,7-163,1]	125,3 [94,4-162,6]	0,320	0,121
Viandes						
PL totaux	91,1 [66,9-119,0]	82,3 [61,6-110,5]	77,8 [57,3-104,0]	76,1 [55,6-103,3]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	91,2 [66,9-119,0]	79,9 [60,4-106,7]	79,8 [58,1-105,8]	76,4 [56,2-105,2]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	90,2 [65,6-121,2]	83,6 [60,5-112,8]	79,6 [59,0-104,5]	76,2 [55,6-98,9]	<0,001	<0,001
Poissons, fruits de mer						
PL totaux	12,3 [0-34,3]	12,7 [0-34,3]	13,1 [0-32,2]	15,2 [0-36,6]	0,089	0,042
PL pauvres en MG	11,1 [0-32,1]	13,0 [0-35,2]	14,3 [0-33,3]	15,1 [0-37,4]	0,031	0,004
PL riches en MG	17,3 [0-39,2]	14,3 [0-34,6]	13,6 [0-33,2]	10,3 [0-30,4]	0,001	<0,001
MG ajoutées						
PL totaux	15,2 [10,4-20,4]	15,3 [10,5-21,6]	14,8 [10,2-20,7]	13,1 [8,8-19,0]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	14,5 [10,1-20,1]	15,6 [10,6-21,9]	14,8 [10,2-20,9]	13,4 [8,8-19,2]	<0,001	0,001
PL riches en MG	14,9 [10,1-21,3]	15,5 [10,4-20,8]	14,3 [9,7-20,5]	13,6 [9,2-19,1]	<0,001	<0,001
MG d'origine végétale						
PL totaux	7,1 [4,6-10,7]	6,8 [4,5-10,1]	6,6 [4,0-9,4]	5,9 [3,6-9,3]	<0,001	<0,001
PL pauvres en MG	7,1 [4,5-10,8]	6,7 [4,4-9,6]	6,7 [4,1-9,7]	6,0 [3,7-9,4]	<0,001	<0,001
PL riches en MG	7,3 [4,5-11,0]	6,7 [4,3-9,9]	6,4 [4,0-9,4]	6,1 [3,7-9,1]	<0,001	<0,001
MG d'origine animale						
PL totaux	6,2 [2,3-11,8]	7,1 [2,9-13,3]	7,3 [2,9-13,0]	5,6 [2,0-11,1]	<0,001	0,130
PL pauvres en MG	6,0 [2,0-10,9]	7,5 [3,1-13,7]	7,3 [2,9-12,9]	5,7 [2,1-11,2]	<0,001	0,464
PL riches en MG	5,8 [1,9-11,8]	7,4 [3,0-12,9]	7,0 [2,7-12,3]	6,1 [2,4-11,1]	0,001	0,720

Produits sucrés						
PL totaux	58,0 [30,6-109,6]	70,6 [37,0-113,0]	70,5 [32,4-118,6]	66,4 [31,9-115,2]	0,008	0,277
PL pauvres en MG	57,8 [28,9-106,2]	67,8 [34,7-112,2]	73,1 [34,2-122,3]	66,7 [33,2-115,8]	<0,001	0,007
PL riches en MG	68,2 [33,8-122,6]	72,9 [39,6-121,9]	64,1 [31,2-110,5]	57,4 [26,8-101,0]	<0,001	<0,001

Les données présentées sont des médianes (intervalles interquartiles).

Q1/2/3/4, 1^{er}/2^e/3^e/4^e quartiles de consommation de produits laitiers ; PL, produits laitiers ; MG, matière grasse.

¹ Test de Kruskal-Wallis (comparaison des consommations alimentaires selon la consommation de produits laitiers)

² Test de tendance

Tableau 10. Probabilité de présenter un facteur de risque cardiovasculaire par quartiles de consommation de produits laitiers (régression logistique ajustée)

	Q1	Q2		Q3		Q4		P _{trend} ¹	P _{HL} ²
	OR	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%		
HTA (n=3049)									
PL totaux	1,00	1,06	0,85-1,34	1,01	0,79-1,28	0,84	0,66-1,08	0,159	0,409
PL pauvres en MG	1,00	1,01	0,81-1,28	0,99	0,78-1,26	0,88	0,68-1,12	0,297	0,741
PL riches en MG	1,00	1,09	0,86-1,38	0,99	0,78-1,25	1,08	0,85-1,37	0,739	0,557
Diabète (n=3017)									
PL totaux	1,00	0,64	0,39-1,06	0,92	0,57-1,50	0,58	0,34-0,99	0,143	0,470
PL pauvres en MG	1,00	0,56	0,34-0,93	0,79	0,49-1,29	0,59	0,35-0,99	0,147	0,516
PL riches en MG	1,00	0,99	0,58-1,69	1,31	0,80-2,16	1,16	0,70-1,93	0,371	0,445
Dyslipidémies									
HyperLDL-C (n=3008)									
PL totaux	1,00	1,05	0,84-1,31	0,79	0,63-0,99	0,71	0,56-0,90	0,001	0,003
PL pauvres en MG	1,00	0,92	0,74-1,15	0,84	0,67-1,05	0,66	0,52-0,84	0,001	0,017
PL riches en MG	1,00	1,20	0,96-1,50	1,18	0,94-1,47	0,90	0,72-1,13	0,350	0,024
HypoHDL-C (n=3031)									
PL totaux	1,00	0,89	0,69-1,17	1,01	0,77-1,34	0,88	0,67-1,17	0,587	0,611
PL pauvres en MG	1,00	0,99	0,75-1,30	1,07	0,81-1,42	1,03	0,78-1,36	0,712	0,302
PL riches en MG	1,00	1,04	0,80-1,35	0,75	0,58-0,99	0,70	0,54-0,93	0,002	0,413
HyperTG (n=3031)									
PL totaux	1,00	0,89	0,70-1,14	0,82	0,63-1,06	0,73	0,56-0,96	0,022	0,607
PL pauvres en MG	1,00	0,87	0,68-1,12	0,96	0,74-1,25	0,74	0,56-0,97	0,071	0,272
PL riches en MG	1,00	1,25	0,96-1,62	1,11	0,85-1,44	1,02	0,78-1,32	0,863	0,224
Surpoids (n=3047)									
PL totaux	1,00	1,09	0,87-1,36	1,07	0,84-1,32	1,06	0,84-1,34	0,700	0,595
PL pauvres en MG	1,00	0,95	0,76-1,18	0,96	0,77-1,21	0,99	0,79-1,25	0,959	0,520
PL riches en MG	1,00	1,05	0,84-1,30	1,03	0,83-1,29	1,26	1,01-1,57	0,061	0,729
Syndrome métabolique (n=3007)									
PL totaux	1,00	0,97	0,76-1,24	0,92	0,72-1,19	0,76	0,59-0,99	0,045	0,636
PL pauvres en MG	1,00	0,81	0,63-1,03	0,94	0,73-1,20	0,72	0,56-0,94	0,056	0,645
PL riches en MG	1,00	1,03	0,80-1,32	1,11	0,87-1,43	1,02	0,80-1,32	0,707	0,184

**Niveau de risque
cardiovasculaire moyen à
très élevé**

SCORE² (n=3038)										
PL totaux	1,00	0,95	0,77-1,17	0,78	0,63-0,97	0,71	0,57-0,88	0,001	0,799	
PL pauvres en MG	1,00	0,89	0,73-1,10	0,78	0,63-0,97	0,68	0,55-0,85	<0,001	0,576	
PL riches en MG	1,00	1,02	0,82-1,25	0,90	0,73-1,11	1,07	0,86-1,32	0,825	0,725	
Framingham³ (n=2997)										
PL totaux	1,00	0,93	0,75-1,15	0,80	0,64-1,00	0,69	0,55-0,86	0,001	0,723	
PL pauvres en MG	1,00	0,89	0,72-1,10	0,84	0,68-1,05	0,68	0,54-0,85	0,001	0,741	
PL riches en MG	1,00	0,92	0,74-1,14	0,89	0,71-1,11	0,94	0,76-1,17	0,529	0,788	

Q1/2/3/4, 1^{er}/2^e/3^e/4^e quartiles de consommation de produits laitiers ; OR, odds ratio ; IC 95%, intervalle de confiance à 95% ; HTA, hypertension artérielle sanguine ; PL, produits laitiers ; MG, matière grasse. Les modèles sont ajustés sur le centre, le sexe, l'âge, le niveau d'éducation, la consommation d'alcool et de tabac, l'activité physique, le suivi d'un régime alimentaire, le score de qualité nutritionnelle et l'apport énergétique total quotidien (sans le sexe, l'âge et la consommation de tabac pour le niveau de risque cardiovasculaire).

¹ Test de tendance

² Test d'Hosmer-Lemeshow

³ Risque à 10 ans d'accident cardiovasculaire fatal

⁴ Risque à 10 ans de maladie coronarienne

Tableau 11. Risque cardiovasculaire par quartiles de consommation de produits laitiers (régression logistique polytomique ajustée)

	Q1	Q2		Q3		Q4		P _{trend} ¹
	RRR	RRR	IC 95%	RRR	IC 95%	RRR	IC 95%	
SCORE² (n=3038)								
PL totaux								
Modéré par rapport à faible	1	0,86	0,68-1,10	0,75	0,59-0,95	0,62	0,48-0,8	<0,001
Elevé par rapport à faible	1	1,24	0,84-1,84	0,86	0,56-1,32	0,88	0,57-1,35	0,286
Très élevé par rapport à faible	1	1,00	0,71-1,41	0,82	0,58-1,17	0,85	0,6-1,21	0,241
PL pauvres en MG								
Modéré par rapport à faible	1	0,86	0,68-1,09	0,75	0,59-0,96	0,61	0,47-0,78	<0,001
Elevé par rapport à faible	1	1,10	0,75-1,63	0,83	0,55-1,27	0,79	0,51-1,21	0,156
Très élevé par rapport à faible	1	0,86	0,61-1,21	0,83	0,58-1,17	0,79	0,56-1,12	0,198
PL riches en MG								
Modéré par rapport à faible	1	0,99	0,78-1,26	0,91	0,71-1,16	1,08	0,85-1,37	0,701
Elevé par rapport à faible	1	1,09	0,73-1,63	0,83	0,54-1,26	1,08	0,72-1,61	0,940
Très élevé par rapport à faible	1	1,04	0,74-1,46	0,94	0,67-1,32	1,02	0,73-1,43	0,942
Framingham³ (n=2997)								
PL totaux								
Moyen par rapport à faible	1	0,85	0,65-1,12	0,82	0,62-1,08	0,57	0,42-0,78	0,001
Elevé par rapport à faible	1	1,01	0,77-1,32	0,79	0,60-1,05	0,79	0,59-1,04	0,037
PL pauvres en MG								
Moyen par rapport à faible	1	0,82	0,62-1,08	0,83	0,63-1,10	0,56	0,41-0,76	0,001
Elevé par rapport à faible	1	0,97	0,74-1,26	0,85	0,65-1,13	0,79	0,59-1,04	0,065
PL riches en MG								
Moyen par rapport à faible	1	0,87	0,65-1,17	0,94	0,70-1,25	0,95	0,71-1,26	0,862
Elevé par rapport à faible	1	0,96	0,74-1,26	0,85	0,65-1,12	0,93	0,71-1,21	0,427

Q1/2/3/4, 1^{er}/2^e/3^e/4^e quartiles de consommation de produits laitiers ; RRR, rapport de risque relatif ; IC 95%, intervalle de confiance à 95% ; PL, produits laitiers ; MG, matière grasse.

¹ Test de tendance

² Risque à 10 ans d'accident cardiovasculaire fatal : faible si $<1\%$, modéré entre $[1-5\%[$, élevé entre $[5-10\%[$ et très élevé si $\geq 10\%$

³ Risque à 10 ans de maladie coronarienne : faible si $< 10\%$, moyen si $[10-20\%]$ et élevé si $> 20\%$

VIII. ANNEXES

Annexe 1. Score d'adéquation aux recommandations nutritionnelles du PNNS

Nutrient	Recommendation	Scoring criteria ^a	Score	
Fruits and vegetables	At least 5/d	[0-3.5[	0
		[3.5-5[	0.5
		[5-7.5[	1
		≥7.5	2	
Bread, cereals, potatoes, and legumes	At each meal according to appetite	[0-1[	0
		[1-3[	0.5
		[3-6[	1
		≥6	0.5	
Whole-grain food	Choose whole grains and whole-grain breads more often	[0-1/3[	0
		[1/3-2/3[	0.5
		≥2/3	1	
Milk and dairy products (eg, yogurt, cheese)	3/d (≥55 y: 3 to 4/d)	[0-1[	0
		[1-2.5[	0.5
		[2.5-3.5] (≥55 y: [2.5-4.5])	1	
		>3.5 (≥55 y: >4.5)	0.5	
Meat and poultry, seafood, and eggs	1 to 2/d	0	0	
		]0-1[	0.5
		[1-2]	1	
		>2	0	
Seafood	At least twice/wk	<2 servings/wk	0	
		≥2 servings/wk	1	
Added fats ^b	Limit consumption	Lipids from added fats >16% EI ^c /d	0	
		Lipids from added fats ≤16% EI/d	1	
Vegetable added fats	Favor fats of vegetable origin	No use of vegetable oil or ratio vegetable oil/total added fats ≤0.5	0	
		No use of added fats or ratio vegetable oil/total added fats >0.5	1	
Sweetened foods ^b	Limit consumption	Added sugars from sweetened foods ≥15% EI/d	-0.5	
		Added sugars from sweetened foods 10%-15% EI/d	0	
		Added sugars from sweetened foods <10% EI/d	1	
Beverages	Water and soda ^b	Drink water as desired		
		Limit sweetened beverages: no more than one glass/d	<1 L water and >250 mL soda/d	0
			≥1 L water and >250 mL soda/d	0.50
			<1 L water and ≤250 mL soda/d	0.75
Alcohol	Women ^d advised to drink ≤2 glasses of wine/d and ≤3 glasses/d for men	≥1 L water and ≤250 mL soda/d	1	
		Ethanol >20 g/d for women and >30 g for men	0	
Salt ^b	Limit consumption	Ethanol ≤20 g/d for women and ≤30 g for men	0.8	
		Abstainers and irregular consumers (< once a week)	1	
		>12 g/d	-0.5	
		]10-12] g/d	0
		]8-10] g/d	0.5
Physical activity	At least the equivalent of 30 min of brisk walking/d	]6-8] g/d	1
		≤6 g/d	1.5	
		[0-30[min/d	0	
		[30-60[min/d	1	
		≥60 min/d	1.5	

^aServings per day unless otherwise noted; read brackets as follows: "]x" or "x[" : boundary not included, and "[x" and "x]" : boundary included.

^bEstablished according to French recommended dietary allowances.

^cEI = total energy intake without alcohol.

^dPregnant women are advised to abstain from all alcohol consumption during the entire duration of their pregnancy.

Estaquio C, Kesse-Guyot E, Deschamps V, Bertrais S, Dauchet L, Galan P, et al. Adherence to the French Programme National Nutrition Santé Guideline Score Is Associated with Better Nutrient Intake and Nutritional Status. *Journal of the American Dietetic Association*. 2009

Annexe 2. Comparaison des caractéristiques sociodémographique de l'échantillon aux données nationales INSEE (recensement 2007)

> Baccalauréat (%)				Artisans, commerçants et chefs d'entreprise, cadres et professions intellectuelles supérieures, professions intermédiaires (%)		
Total	INSEE	I _a	Echantillon	INSEE	I _a	Echantillon
Hommes						
35-44 ans	27,7	[23,8-31,6]	51,6	51,1	[46,7-55,5]	63,3
45-54 ans	21,6	[18,1-25,1]	40,6	53,3	[49,0-57,6]	61,5
55-64 ans	19,9	[16,4-23,3]	33,4	62,4	[58,3-66,6]	59,0
Femmes						
35-44 ans	31,9	[27,8-35,9]	52,0	43,7	[39,4-48,0]	53,2
45-54 ans	22,8	[19,2-26,4]	37,8	42,0	[37,7-46,2]	50,0
55-64 ans	17,5	[14,1-20,8]	30,3	44,1	[39,7-48,5]	42,8
Lille						
Hommes						
35-44 ans	33,3	[26,4-40,3]	49,7	55,1	[47,8-62,5]	61,1
45-54 ans	25,5	[18,9-32,1]	32,5	56,0	[48,4-63,5]	54,8
55-64 ans	20,7	[14,6-26,8]	29,6	66,5	[59,3-73,6]	62,1
Femmes						
35-44 ans	34,3	[27,1-41,4]	50,3	48,3	[40,7-55,8]	51,5
45-54 ans	22,9	[16,6-29,2]	36,1	43,5	[36,0-51,0]	49,1
55-64 ans	15,3	[9,7-20,9]	26,9	44,1	[36,4-51,9]	42,8
Strasbourg						
Hommes						
35-44 ans	27,8	[21,0-34,6]	41,9	49,6	[42,0-57,2]	52,1
45-54 ans	21,4	[15,2-27,7]	37,6	51,7	[44,1-59,3]	57,0
55-64 ans	19,8	[14,1-25,5]	23,5	63,0	[56,1-69,9]	48,7
Femmes						
35-44 ans	30,7	[23,7-37,7]	45,5	41,6	[34,1-49,1]	47,6
45-54 ans	21,5	[15,5-27,4]	30,6	40,3	[33,2-47,4]	44,3
55-64 ans	16,5	[11,0-21,9]	24,4	42,6	[35,2-49,9]	37,4
Toulouse						
Hommes						
35-44 ans	39,8	[32,3-47,4]	63,6	63,5	[56,1-70,9]	77,2
45-54 ans	32,4	[25,7-39,0]	50,3	65,6	[58,8-72,3]	71,4
55-64 ans	28,6	[21,7-35,4]	48,2	71,2	[64,3-78,0]	67,3
Femmes						
35-44 ans	43,9	[36,5-51,4]	59,9	52,6	[45,1-60,1]	60,2
45-54 ans	33,0	[25,8-40,1]	47,6	50,1	[42,4-57,7]	57,3
55-64 ans	25,3	[18,7-32,0]	40,0	51,3	[43,6-59,0]	48,8

I_a, intervalle d'acceptation (au risque de 5%) : $I_a = \left[p_0 \pm 1,96 * \sqrt{\frac{p_0 * (1-p_0)}{n}} \right]$ avec p₀=estimation de l'INSEE et n=effectif dans l'échantillon

Annexe 3. Comparaison des non répondants et des répondants à l'enquête alimentaire

	Non répondants	Répondants	P ¹
N (%)	413 (11,8)	4078 (88,2)	
Hommes (%)	195 (47,2)	1550 (50,4)	0,230
Age (années)	51,3 [45,0-57,5]	50,4 [43,0-57,2]	0,026
> Baccalauréat (%)	129 (31,2)	1259 (40,9)	<0,001
Artisans, commerçants, chefs d'entreprise, cadres, professions intellectuelles supérieures, professions intermédiaires (%)	182 (44,8)	1685 (55,1)	<0,001
Impôts sur le revenu (%)			
Non assujettis	133 (32,2)	632 (20,5)	
< 800 €	71 (17,2)	491 (16,0)	
800 à 2300 €	83 (20,1)	924 (30,0)	<0,001
> 2300 €	109 (26,4)	945 (30,7)	
Montant non précisé	17 (4,1)	86 (2,8)	
Consommation de tabac (%)			
Aucune	281 (69,0)	2485 (81,0)	
< 20 paquets-année	95 (23,3)	480 (15,6)	<0,001
≥ 20 paquets-année	31 (7,6)	104 (3,4)	
Activité physique hebdomadaire (%)			
Pas d'activité	125 (30,6)	599 (19,6)	
Légère	170 (41,6)	1414 (46,2)	
Intense	80 (19,6)	733 (23,9)	<0,001
Très intense	34 (8,3)	318 (10,4)	
Régime alimentaire	113 (27,4)	783 (25,4)	0,401
Hypertension artérielle (%)	164 (40,0)	1078 (35,1)	0,051
Diabète (%)	27 (6,7)	146 (4,8)	0,104
Dyslipidémie (%)			
HyperLDL	159 (39,8)	1119 (36,9)	0,269
HypoHDL	100 (24,6)	557 (18,2)	0,001
HyperTG	99 (24,4)	679 (22,2)	0,328
Surcharge pondérale (%)			
Normal	172 (42,2)	1447 (47,1)	0,150
Surpoids	158 (38,7)	1062 (34,6)	
Obésité	78 (19,1)	562 (18,3)	
Syndrome métabolique (%)	127 (32,0)	829 (27,4)	0,053
Niveau de risque cardiovasculaire			
SCORE			
Faible < 1%	179 (44,1)	1602 (52,5)	
Modéré [1-5%[	113 (27,8)	866 (28,4)	<0,001
Elevé [5-10%[	42 (10,3)	223 (7,3)	
Très élevé ≥ 10%	72 (17,7)	362 (11,9)	
Framingham			
Faible < 10%	225 (56,6)	1922 (63,8)	
Moyen [10-20%]	59 (14,8)	496 (16,5)	<0,001
Elevé > 20%	114 (28,6)	594 (19,7)	

Les données sont présentées sous forme d'effectif (pourcentage) ou de médiane (intervalle interquartile)

¹ Test du χ^2 , ANOVA ou de Kruskal-Wallis (comparaison de la participation selon les caractéristiques)

IX. BIBLIOGRAPHIE

1. World Health Organisation. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. [Internet]. Geneva: WHO; 2002. Available from: http://whqlibdoc.who.int/trs/WHO_TRS_916.pdf
2. La situation du cancer en France en 2012. Institut National du Cancer; 2012.
3. Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité - ObEpi 2012. INSERM, KANTAR HEALTH, ROCHE; 2012.
4. Dahm CC, Keogh RH, Spencer EA, Greenwood DC, Key TJ, Fentiman IS, et al. Dietary Fiber and Colorectal Cancer Risk: A Nested Case–Control Study Using Food Diaries. *J Natl Cancer Inst.* 2010 May 5;102(9):614–626.
5. Larsson SC, Wolk A. Red and processed meat consumption and risk of pancreatic cancer: meta-analysis of prospective studies. *Br J Cancer.* 2012 Jan 31;106(3):603–607.
6. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 (INCA 2) 2006-2007 [Internet]. 2009 Sep [cited 2012 Aug 20]; Available from: <http://www.anses.fr/Documents/PASER-Ra-INCA2.pdf>
7. Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé. Programme national nutrition santé (PNNS) 2011-2015 [Internet]. 2011 juillet [cited 2012 Aug 20]; Available from: http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/PNNS_2011-2015.pdf
8. Kromhout D. On the Waves of the Seven Countries Study; a Public Health Perspective on Cholesterol. *Eur Heart J.* 1999 Jun 1;20(11):796–802.
9. Ferrières J. The French Paradox: Lessons for Other Countries. *Heart.* 2004 Jan 1;90(1):107–111.
10. France. Étude nationale nutrition santé ENNS, 2006 : situation nutritionnelle en France en 2006 selon les indicateurs d'objectif et les repères du Programme national nutrition santé, PNNS : premiers résultats. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire; 2007.
11. Artaud-Wild SM, Connor SL, Sexton G, Connor WE. Differences in Coronary Mortality Can Be Explained by Differences in Cholesterol and Saturated Fat Intakes in 40 Countries but Not in France and Finland. A Paradox. *Circulation.* 1993 Dec 1;88(6):2771–2779.
12. Hu FB, Stampfer MJ, Manson JE, Ascherio A, Colditz GA, Speizer FE, et al. Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. *Am J Clin Nutr.* 1999 Dec 1;70(6):1001–1008.

13. Hepner G, Fried R, St Jeor S, Fusetti L, Morin R. Hypocholesterolemic Effect of Yogurt and Milk. *Am J Clin Nutr.* 1979 Jan 1;32(1):19–24.
14. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med.* 1997 Apr 17;336(16):1117–1124.
15. Jorde R, Bønaa KH. Calcium from Dairy Products, Vitamin D Intake, and Blood Pressure: The Tromsø Study. *Am J Clin Nutr.* 2000 Jun 1;71(6):1530–1535.
16. Pereira MA, Jacobs DR, Van Horn L, Slattery ML, Kartashov AI, Ludwig DS. Dairy Consumption, Obesity, and the Insulin Resistance Syndrome in Young Adults The CARDIA Study. *JAMA J Am Med Assoc.* 2002 Apr 24;287(16):2081–2089.
17. Jacqmain M, Doucet E, Després J-P, Bouchard C, Tremblay A. Calcium Intake, Body Composition, and Lipoprotein-Lipid Concentrations in Adults. *Am J Clin Nutr.* 2003 Jun 1;77(6):1448–1452.
18. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of Dietary Fatty Acids and Carbohydrates on the Ratio of Serum Total to HDL Cholesterol and on Serum Lipids and Apolipoproteins: A Meta-Analysis of 60 Controlled Trials. *Am J Clin Nutr.* 2003 May 1;77(5):1146–1155.
19. Choi HK, Willett WC, Stampfer MJ, Rimm E, Hu FB. Dairy Consumption and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in Men: A Prospective Study. *Arch Intern Med.* 2005 mai;165(9):997–1003.
20. Liu S, Choi HK, Ford E, Song Y, Klevak A, Buring JE, et al. A Prospective Study of Dairy Intake and the Risk of Type 2 Diabetes in Women. *Dia Care.* 2006 Jul;29(7):1579 –1584.
21. Ruidavets J-B, Bongard V, Simon C, Dallongeville J, Ducimetière P, Arveiler D, et al. Independent contribution of dairy products and calcium intake to blood pressure variations at a population level. *J Hypertens.* 2006 Apr;24(4):671–681.
22. Ruidavets J-B, Bongard V, Dallongeville J, Arveiler D, Ducimetière P, Perret B, et al. High consumptions of grain, fish, dairy products and combinations of these are associated with a low prevalence of metabolic syndrome. *J Epidemiol Community Health.* 2007;61(9):810 –817.
23. Elwood PC, Pickering JE, Fehily AM. Milk and dairy consumption, diabetes and the metabolic syndrome: the Caerphilly prospective study. *J Epidemiol Community Health.* 2007 Aug;61(8):695–698.
24. Ralston RA, Lee JH, Truby H, Palermo CE, Walker KZ. A systematic review and meta-analysis of elevated blood pressure and consumption of dairy foods. *J Hum Hypertens.* 2011 Feb 10;26(1):3–13.

25. Margolis KL, Wei F, De Boer IH, Howard BV, Liu S, Manson JE, et al. A Diet High in Low-Fat Dairy Products Lowers Diabetes Risk in Postmenopausal Women. *J Nutr*. 2011 Nov 1;141(11):1969–1974.
26. Fumeron F, Lamri A, Khalil CA, Jaziri R, Porchay-Baldérelli I, Lantieri O, et al. Dairy Consumption and the Incidence of Hyperglycemia and the Metabolic Syndrome Results from a French prospective study, Data from the Epidemiological Study on the Insulin Resistance Syndrome (DESIR). *Dia Care*. 2011 Apr 1;34(4):813–817.
27. Rice BH, Cifelli CJ, Pikosky MA, Miller GD. Dairy Components and Risk Factors for Cardiometabolic Syndrome: Recent Evidence and Opportunities for Future Research. *Adv Nutr Int Rev J*. 2011 Sep 1;2(5):396–407.
28. Chrysant SG, Chrysant GS. An update on the cardiovascular pleiotropic effects of milk and milk products. *J Clin Hypertens Greenwich Conn*. 2013 Jul;15(7):503–510.
29. Snijder MB, Van Der Heijden AA, Van Dam RM, Stehouwer CD, Hiddink GJ, Nijpels G, et al. Is Higher Dairy Consumption Associated with Lower Body Weight and Fewer Metabolic Disturbances? The Hoorn Study. *Am J Clin Nutr*. 2007 Apr 1;85(4):989–995.
30. Wennersberg MH, Smedman A, Turpeinen AM, Retterstøl K, Tengblad S, Lipre E, et al. Dairy Products and Metabolic Effects in Overweight Men and Women: Results from a 6-Mo Intervention Study. *Am J Clin Nutr*. 2009 Oct 1;90(4):960–968.
31. Van Meijl LEC, Mensink RP. Low-fat dairy consumption reduces systolic blood pressure, but does not improve other metabolic risk parameters in overweight and obese subjects. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2011 mai;21(5):355–361.
32. Wagner A, Arveiler D, Ruidavets JB, Cottel D, Bongard V, Dallongeville J, et al. Summary statements of hypertension in France in 2007. *Bull Epidémiologique Hebdomadaire [Internet]*. 2008 Dec 16;(49-50). Available from: http://www.invs.sante.fr/beh/2008/49_50/beh_49_50_2008.pdf
33. Marques-Vidal P, Ruidavets J-B, Amouyel P, Ducimetière P, Arveiler D, Montaye M, et al. Change in cardiovascular risk factors in France, 1985–1997. *Eur J Epidemiol*. 2004 Jan 1;19(1):25–32.
34. SU.VI.MAX. Table de composition des aliments SU.VI.MAX. Paris: Economica; 2006.
35. Service évaluation économique et santé publique, Service évaluation des médicaments. Efficacité et efficacité des hypolipémiants : Une analyse centrée sur les statines. HAS; 2010.

36. Alberti KG m. ., Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome. *Circulation*. 2009 Oct 20;120(16):1640–1645.
37. Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J*. 2003 Jun 1;24(11):987–1003.
38. Perk J, Backer GD, Gohlke H, Graham I, Reiner Ž, Verschuren M, et al. European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice (version 2012). *Eur Heart J*. 2012 Jul 1;33(13):1635–1701.
39. Wilson PWF, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories. *Circulation*. 1998 May 19;97(18):1837–1847.
40. Estaquio C, Kesse-Guyot E, Deschamps V, Bertrais S, Dauchet L, Galan P, et al. Adherence to the French Programme National Nutrition Santé Guideline Score Is Associated with Better Nutrient Intake and Nutritional Status. *J Am Diet Assoc*. 2009 juin;109(6):1031–1041.
41. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*. 1985;39 Suppl 1:5–41.
42. UCLA: Academic Technology Services, Statistical Consulting Group. Regression with Stata. Additional coding systems for categorical variables in regression analysis [Internet]. [cited 2012 Aug 20]; Available from: <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/webbooks/reg/chapter5/statareg5.htm>
43. Dang Tran P, Leclerc A, Chastang JF, Goldberg M. Regional disparities in cardiovascular risk factors in France: A five-year analysis of the GAZEL cohort. *Eur J Epidemiol*. 1998;14(6):535–543.
44. Cottel D, Dallongeville J, Wagner A, Ruidavets JB, Arveiler D, Ferrières J, et al. The North–East–South gradient of coronary heart disease mortality and case fatality rates in France is consistent with a similar gradient in risk factor clusters. *Eur J Epidemiol*. 2000;16(4):317–322.
45. Etude NutriNet-Santé [Internet]. [cited 2013 Aug 1]; Available from: <https://www.etude-nutrinet-sante.fr/>
46. Kesse-Guyot E, Bertrais S, Péneau S, Estaquio C, Dauchet L, Vergnaud A-C, et al. Dietary patterns and their sociodemographic and behavioural correlates in French middle-aged adults from the SU.VI.MAX cohort. *Eur J Clin Nutr*. 2009 Apr;63(4):521–528.
47. Morales-Asencio JM, Mancera-Romero J, Bernal-Lopez R, Martos-Cerezuela I, Baca-Orsio AJ, Moyano-Paris MT, et al. Educational Inequalities and Cardiovascular Risk Factors. A Cross-Sectional Population-Based Study in Southern Spain. *Public Health Nurs*. 2013;30(3):202–212.

48. Rohrmann S, Steinbrecher A, Linseisen J, Hermann S, May A, Luan J, et al. The association of education with long-term weight change in the EPIC-PANACEA cohort. *Eur J Clin Nutr.* 2012 Aug;66(8):957–963.
49. Wang H, Livingston KA, Fox CS, Meigs JB, Jacques PF. Yogurt consumption is associated with better diet quality and metabolic profile in American men and women. *Nutr Res.* 2013 Jan;33(1):18–26.
50. Vergnaud A-C, Bertrais S, Galan P, Hercberg S, Czernichow S. Ten-year risk prediction in French men using the Framingham coronary score: Results from the national SU.VI.MAX cohort. *Prev Med.* 2008 juillet;47(1):61–65.
51. Marchant I, Boissel J-P, Kassaï B, Bejan T, Massol J, Vidal C, et al. SCORE should be preferred to Framingham to predict cardiovascular death in French population. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil Off J Eur Soc Cardiol Work Groups Epidemiol Prev Card Rehabil Exerc Physiol.* 2009 Oct;16(5):609–615.
52. Ricci P, Blotière P-O, Weill A, Simon D, Tuppin P, Ricordeau P, et al. Diabète traité : quelles évolutions entre 2000 et 2009 en France ? *Bull Epidémiologique Hebd.* 2010 Nov;(42-43):425–431.
53. Engberink MF, Hendriksen MA, Schouten EG, Van Rooij FJ, Hofman A, Witteman JC, et al. Inverse Association Between Dairy Intake and Hypertension: The Rotterdam Study. *Am J Clin Nutr.* 2009 Jun 1;89(6):1877–1883.
54. Bonthuis M, Hughes MCB, Ibiebele TI, Green AC, Pols JC van der. Dairy consumption and patterns of mortality of Australian adults. *Eur J Clin Nutr.* 2010;64(6):569–577.
55. Goldbohm RA, Chorus AM, Galindo Garre F, Schouten LJ, Van Den Brandt PA. Dairy Consumption and 10-Y Total and Cardiovascular Mortality: A Prospective Cohort Study in the Netherlands. *Am J Clin Nutr.* 2011 Mar 1;93(3):615–627.
56. Høstmark AT, Haug A, Tomten SE, Thelle DS, Mosdøl A. Serum Hdl Cholesterol Was Positively Associated with Cheese Intake in the Oslo Health Study. *J Food Lipids.* 2009;16(1):89–102.
57. Tremblay A, Gilbert J-A. Milk Products, Insulin Resistance Syndrome and Type 2 Diabetes. *J Am Coll Nutr.* 2009 Feb 1;28(Supplement 1):91S–102S.
58. Jacobsen R, Lorenzen JK, Toubro S, Krog-Mikkelsen I, Astrup A. Effect of short-term high dietary calcium intake on 24-h energy expenditure, fat oxidation, and fecal fat excretion. *Int J Obes.* 2005;29(3):292–301.
59. Lorenzen JK, Astrup A. Dairy Calcium Intake Modifies Responsiveness of Fat Metabolism and Blood Lipids to a High-Fat Diet. *Br J Nutr.* 2011;105(12):1823–1831.

60. Kris-Etherton PM, Grieger JA, Hilpert KF, West SG. Milk Products, Dietary Patterns and Blood Pressure Management. *J Am Coll Nutr.* 2009 Feb 1;28(Supplement 1):103S–119S.
61. Pilz S, Tomaschitz A, Ritz E, Pieber TR. Vitamin D status and arterial hypertension: a systematic review. *Nat Rev Cardiol.* 2009 Oct;6(10):621–630.
62. McGrane MM, Essery E, Obbagy J, Lyon J, MacNeil P, Spahn J, et al. Dairy Consumption, Blood Pressure, and Risk of Hypertension: An Evidence-Based Review of Recent Literature. *Curr Cardiovasc Risk Reports.* 2011 Aug 1;5(4):287–298.
63. Gillingham L, Harris-Janz S, Jones P. Dietary Monounsaturated Fatty Acids Are Protective Against Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease Risk Factors. *Lipids.* 2011;46(3):209–228.
64. Pal S, Ellis V, Dhaliwal S. Effects of Whey Protein Isolate on Body Composition, Lipids, Insulin and Glucose in Overweight and Obese Individuals. *Br J Nutr.* 2010;104(05):716–723.
65. Pal S, Ellis V. The Chronic Effects of Whey Proteins on Blood Pressure, Vascular Function, and Inflammatory Markers in Overweight Individuals. *Obesity.* 2009 Nov 5;18(7):1354–1359.
66. Zemel MB. The Role of Dairy Foods in Weight Management. *J Am Coll Nutr.* 2005 Dec 1;24(suppl 6):537S–546S.
67. Boelsma E, Kloek J. Lactotripeptides and antihypertensive effects: a critical review. *Br J Nutr.* 2009;101(06):776–786.
68. Léonil J. Peptides bioactifs du lait : bénéfico-santé. *Cholé-Doc.* 2013 Apr;(135).
69. Ricci-Cabello I, Olalla Herrera M, Artacho R. Possible role of milk-derived bioactive peptides in the treatment and prevention of metabolic syndrome. *Nutr Rev.* 2012;70(4):241–255.
70. Shahar E, Folsom AR, Jackson R, The Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study Investigators. The effect of nonresponse on prevalence estimates for a referent population: Insights from a population-based cohort study. *Ann Epidemiol.* 1996 Nov;6(6):498–506.
71. Tolonen H, Dobson A, Kulathinal S. Effect on Trend Estimates of the Difference between Survey Respondents and Non-respondents: Results from 27 Populations in the WHO MONICA Project. *Eur J Epidemiol.* 2005;20(11):887–898.
72. Johansson G, Wikman Å, Åhrén A-M, Hallmans G, Johansson I. Underreporting of Energy Intake in Repeated 24-Hour Recalls Related to Gender, Age, Weight Status, Day of Interview, Educational Level, Reported Food Intake, Smoking Habits and Area of Living. *Public Health Nutr.* 2001;4(04):919–927.

73. Ruidavets J-B, Bataille V, Dallongeville J, Simon C, Bingham A, Amouyel P, et al. Alcohol Intake and Diet in France, the Prominent Role of Lifestyle. *Eur Heart J*. 2004 Jul 1;25(13):1153–1162.
74. Dallongeville J, Cottel D, Ferrières J, Arveiler D, Bingham A, Ruidavets JB, et al. Household income is associated with the risk of metabolic syndrome in a sex-specific manner. *Diabetes Care*. 2005 Feb;28(2):409–415.
75. Jacobs DR, Tapsell LC, Temple NJ. Food Synergy : The Key to Balancing the Nutrition Effort. *Public Health Rev*. 2011;33(2):507–529.

**Nutrition and Cardiovascular Risk in France
Focus on Dairy Products**

ABSTRACT:

Nutrition promotes the development of numerous diseases. This study aims to describe and compare eating patterns and cardiovascular risk level in three French regions (Lille, Strasbourg and Toulouse). We also assessed the relationship between low- and high-fat dairy intakes and cardiovascular risk level.

A total of 3078 men and women aged 35-64 years participated in the survey. They recorded their food intakes during three consecutive days. We observed North-South differences in nutrition and cardiovascular risk levels: the Southern diet was healthier than the North one and cardiovascular risk was lower in the South. In adjusted models, higher low-fat dairy intakes (milk and milk from desserts, yogurts, cottage cheese) were significantly associated to a lower probability of an increased cardiovascular risk and to a lower risk of elevated LDL-C levels. Such associations were not observed with high-fat dairy intakes (constituted by the other cheeses).

To conclude, nutritional recommendations should be carried on and be adapted to local eating behaviours, education and socioeconomic levels. As regard to the relationship between dairy products and cardiovascular risk, a prospective study would give stronger evidence for distinguishing the specific effect of dairy products from the effect of a global healthy lifestyle.

KEYWORDS: nutrition, dairy products, cardiovascular risk

**Nutrition et Risque Cardiovasculaire en France
Place des Produits Laitiers**

Toulouse, le 25 septembre 2013

RESUME :

La nutrition joue un rôle déterminant dans le développement de plusieurs maladies. L'objectif de cette étude est de décrire et comparer les comportements alimentaires et le niveau de risque cardiovasculaire de 3 régions françaises (Lille, Strasbourg et Toulouse). Elle a également permis d'étudier le lien entre la consommation de produits laitiers pauvres et riches en matière grasse et le niveau de risque cardiovasculaire en population générale française.

Au total 3078 hommes et femmes âgés de 35-64 ans ont participé à l'enquête et ont consigné leurs consommations alimentaires pendant trois jours consécutifs. Il existait une différence Nord-Sud tant au niveau nutritionnel qu'au niveau cardiovasculaire avec une alimentation plus saine et un risque cardiovasculaire global plus faible au Sud. Après ajustement, la consommation de produits laitiers pauvres en matière grasse (regroupant lait et boissons lactées, yaourts, fromage frais, fromage blanc, petits suisses et lait issu des desserts lactés) était significativement et inversement associée à la probabilité d'être à risque cardiovasculaire moyen à élevé et au risque d'avoir un taux de LDL-cholestérol élevé. Aucune de ces associations n'était observée avec la consommation de produits laitiers riches en matière grasse (constitué par les fromages).

En conclusion, il semble nécessaire de renforcer les recommandations nutritionnelles en les adaptant aux habitudes locales, au niveau d'éducation et au niveau socio-économique. Concernant la relation entre les produits laitiers et le risque cardiovasculaire, une étude prospective apporterait un niveau de preuve supérieur afin de différencier l'effet propre des produits laitiers d'un effet global lié à une meilleure hygiène de vie.

TITRE EN ANGLAIS : Nutrition and Cardiovascular Risk in France, Focus on Dairy Products

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLES : nutrition, produits laitiers, risque cardiovasculaire

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :
Département d'Epidémiologie, Economie de la santé et Santé publique
37 Allées Jules Guesde 31073 Toulouse Cedex 7

Directeur de thèse : Docteur Vanina BONGARD