

UNIVERSITE PARIS 13

« EQUIPE DE RECHERCHE EN EPIDEMIOLOGIE NUTRITIONNELLE »

Année : 2017

N°

THESE

Pour obtenir le grade de
DOCTEUR DE L'UNIVERSITE PARIS 13

Discipline : Biologie (Epidémiologie-Santé Publique)

Présentée et soutenue publiquement le 18 Octobre 2017 par

Wendy SI HASSEN

Née le 12 février 1990

Relations entre les indicateurs socio-économiques, les événements de vie et les comportements alimentaires d'adultes français

Thèse dirigée par :

Monsieur Serge Hercberg, Professeur

Co-encadrement :

Madame Caroline Méjean, Docteur

JURY :

Monsieur Serge Hercberg, Professeur	Directeur de thèse
Monsieur Serge Briançon, Professeur émérite	Rapporteur
Monsieur Pedro Marques-Vidal, Professeur	Rapporteur
Monsieur Pierre Lombrail, Professeur	Président du jury, Examineur
Madame Marie Zins, Docteur	Examinatrice
Monsieur Pierre Arwidson, Docteur	Examineur
Monsieur François Mariotti, Professeur	Examineur
Madame Caroline Méjean, Docteur	Examinatrice

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur de thèse, le Pr. Serge Hercberg pour m'avoir donné l'opportunité de réaliser cette thèse, de travailler sur cette thématique intéressante et également pour m'avoir permis de mieux comprendre les mondes de la santé publique et de la recherche.

Je remercie également le Dr. Caroline Méjean pour son encadrement scientifique de qualité et de m'avoir intégrée pleinement au projet « Parcours de vie ». Je lui suis très reconnaissante d'avoir cru en moi lors de notre premier entretien et d'avoir perçu ma motivation pour ce sujet alors que la formation académique d'autres candidats les préposait peut-être plus à une thèse en épidémiologie nutritionnelle. Merci à elle d'avoir cru en mon potentiel scientifique et de réflexion et d'avoir su m'aiguiller sur le chemin parfois sinueux de la recherche. Je tiens également à la remercier d'avoir été présente à des moments difficiles pour moi et de m'avoir alors permis de relativiser certaines choses. Merci pour nos discussions sur les valeurs de vie, le féminisme, les sosies et la politique.

Je souhaite exprimer ma gratitude aux membres de mon jury. Merci au Pr. Briançon et au Pr. Pedro Marques-Vidal pour avoir manifesté de l'intérêt pour mon sujet de thèse, d'avoir accepté de relire ce manuscrit et d'en être les rapporteurs. J'adresse aussi mes remerciements au Pr Mariotti, Pr. Pierre Lombraïl, au Dr. Marie Zins et au Dr. Pierre Arwidson qui me font l'honneur d'être examinateurs de ce travail de thèse. Merci au Dr. Marie Zins pour sa compréhension au travers des méandres administratifs.

Je remercie également l'ensemble de mes coauteurs et mes collaborateurs et plus particulièrement le Dr. Katia Castetbon pour son investissement intense sur chacun de mes travaux et ses remarques pertinentes. Son humour a également permis d'égayer les journées de réunion que nous avons pu avoir.

Je remercie les membres actuels et les anciens de l'Equipe en Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle pour leurs échanges et l'aide qu'ils m'ont apportée pendant ma thèse, que ce soit de manière administrative, informatique, sur les bases de données, ou les méthodologies statistiques. Je tiens à souligner le soutien de Julien Allègre malgré les frayeurs que j'ai pu créer, les lignes de code précieuses de Charlie Ménard qui m'ont fait économiser un temps certain et l'aide caméléonienne de Jagatjit Mohinder malgré mon magnétisme informatique. Merci à Mac Rakotondrazafy pour son sourire communicatif. Merci à Rose Arris-Verrier pour ses conseils administratifs. Merci à Marie

Ajanohun pour sa spontanéité et son enthousiasme dans nos discussions. Merci à Benjamin Allès pour ses conseils sur l'importance à accorder aux différentes situations. Merci à Pascaline Rollet pour son aide, malgré la distance. Je remercie également toutes les personnes ayant participé, de près ou de loin, à l'étude NutriNet-Santé.

Merci aux doctorants (trop nombreux pour être tous cités !) pour les moments agréables que nous avons pu partager, l'entraide psychologique et méthodologique de certains moments et nos passions communes comme la nourriture lors des congrès ou des pots ou encore les sacs nat&ninh ! Une pensée à la fine équipe du bureau 43-1! Merci à Moufi pour son humour et sa présence ! Merci particulier à l'équipe relecture EREN dispatchée dans le monde : le « Ju-Au-So-Va ». Merci à Julia pour son ouverture d'esprit et son aide. Et aussi à Julie, à l'étage, pour sa sagesse.

Merci à toutes les personnes qui m'ont aidée à faire mon pot de soutenance gargantuesque.

Table des matières

REMERCIEMENTS	1
TABLE DES MATIERES	5
LISTE DES FIGURES.....	9
LISTE DES TABLEAUX	11
LISTE DES ABREVIATIONS	13
LISTE DES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS	15
PREAMBULE	19
INTRODUCTION	21
I. INEGALITES SOCIALES DE SANTE	21
1. DEFINITIONS PREALABLES DES NOTIONS DE DISPARITES ET D'INEGALITES SOCIALES	21
2. LES INDICATEURS DE POSITION SOCIO-ECONOMIQUE.....	21
a) <i>Le niveau d'études</i>	22
b) <i>Les professions et catégories socio-professionnelles</i>	24
c) <i>Le niveau de revenus</i>	25
d) <i>Autres indicateurs</i>	27
i. <i>Richesse ou patrimoine</i>	27
ii. <i>Indice de Gini et indicateurs composites</i>	27
e) <i>Utilisation des indicateurs de PSE</i>	28
3. LES INEGALITES SOCIALES DE SANTE	30
a) <i>Espérance de vie</i>	31
b) <i>Mortalité</i>	32
i. <i>Mortalité globale</i>	32
ii. <i>Causes des décès et différences de mortalité</i>	33
c) <i>Morbidité et état de santé</i>	37
i. <i>Obésité</i>	37
ii. <i>Diabète, hypertension et dyslipidémie</i>	39
iii. <i>Santé perçue</i>	40
II. DES COMPORTEMENTS DE SANTE MODIFIABLES	41
1. UNE COMBINAISON DE FACTEURS.....	43
2. EFFETS SPECIFIQUES DES COMPORTEMENTS MODIFIABLES	44
a) <i>Tabagisme</i>	44
b) <i>Consommation d'alcool</i>	46
c) <i>Activité physique et sédentarité</i>	47

d) <i>Alimentation</i>	48
III. DISPARITES SOCIO-ECONOMIQUES DE L'ALIMENTATION	50
1. COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES ET DETERMINANTS	50
2. LES DISPARITES SOCIALES DES CONSOMMATIONS ALIMENTAIRES	53
a) <i>La qualité globale de l'alimentation</i>	54
i. Les scores alimentaires	54
ii. Les profils alimentaires	54
b) <i>Les groupes d'aliments</i>	55
i. Les fruits et les légumes	55
ii. Les produits céréaliers complets et raffinés	55
iii. Produits laitiers	56
iv. Les produits carnés et le poisson	56
v. Boissons	57
vi. Matières grasses ajoutées et produits gras et sucrés	58
c) <i>Les nutriments</i>	58
d) <i>Le cas des populations précaires</i>	59
3. DISPARITES SOCIALES ET AUTRES DIMENSIONS DES COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES	61
a) <i>La structure des journées alimentaires</i>	61
b) <i>Les modes de consommation</i>	62
c) <i>Pratiques culinaires et planification des repas</i>	63
d) <i>Comportements d'achats et d'approvisionnement</i>	64
4. MECANISMES SOUS-JACENTS	66
a) <i>Le coût de l'alimentation</i>	66
b) <i>Les normes alimentaires et l'influence du réseau social</i>	67
c) <i>Les connaissances nutritionnelles</i>	68
d) <i>Les parcours et événements de vie contribuent-ils à expliquer les disparités alimentaires ?</i>	69
OBJECTIFS	77
METHODES	79
I. POPULATION D'ETUDE : LA COHORTE NUTRINET-SANTE	79
1. PRESENTATION	79
2. DONNEES COLLECTEES	80
a) <i>Données démographiques et socio-économiques</i>	81
i. Données démographiques	81
ii. Données socio-économiques	81
b) <i>Données alimentaires</i>	82
i. Enregistrements de 24 heures	82
ii. Traitement des données pour évaluer les consommations alimentaires	84
c) <i>Données « parcours de vie et alimentation »</i>	86

II. METHODES D'ANALYSES ET DE TRAITEMENT DES DONNEES.....	93
1. CRITERES DE SELECTION DES ECHANTILLONS.....	93
2. TRAITEMENT DE DONNEES.....	93
a) <i>Traitement des données socio-économiques</i>	93
b) <i>Identification du passage à la retraite et des épisodes de chômage</i>	96
c) <i>Caractérisation des prises alimentaires (repas principaux et prises de snacking)</i>	97
i. Requalification des prises déclarées dans les enregistrements de 24h	97
ii. Indicateurs nutritionnels et alimentaires pour les différentes prises alimentaires	101
3. METHODES STATISTIQUES	104
a) <i>Caractérisation des prises de snacking</i>	104
b) <i>Associations entre les facteurs démographiques, les indicateurs socio-économiques et l'occurrence de prises de « snacking » et leur qualité nutritionnelle</i>	105
c) <i>Associations indépendantes entre la prise des repas principaux et facteurs sociodémographiques et les indicateurs de position socio-économique</i>	106
d) <i>Associations indépendantes entre les indicateurs socio-économiques et les apports en nutriments</i>	107
e) <i>Associations entre le passage à la retraite et les consommations alimentaires, influence des revenus avant retraite et du statut du conjoint face à la retraite</i>	108
f) <i>Associations entre la durée du chômage et les consommations alimentaires</i>	109
RESULTATS	111
I. CARACTERISATION DES PRISES DE SNACKING	112
II. ASSOCIATIONS ENTRE LES FACTEURS DEMOGRAPHIQUES, LES INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES ET L'OCCURRENCE DE PRISES DE « SNACKING » ET LEUR QUALITE NUTRITIONNELLE	137
III. ASSOCIATIONS INDEPENDANTES ENTRE LES INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES ET LES APPORTS NUTRITIONNELS	161
IV. ASSOCIATIONS ENTRE LE PASSAGE A LA RETRAITE ET LES CONSOMMATIONS ALIMENTAIRES, INFLUENCE DES REVENUS AVANT RETRAITE ET DU STATUT DU CONJOINT FACE A LA RETRAITE	183
V. RESULTATS ADDITIONNELS.....	197
1. ANALYSES SUR LA PRISE OU NON DES REPAS PRINCIPAUX.....	197
2. CONTRIBUTIONS DE DIFFERENTS GROUPES ALIMENTAIRES A L'APPORT ENERGETIQUE DU SNACKING GLOBAL	199
3. ASSOCIATIONS ENTRE LA DUREE DU CHOMAGE ET LES CONSOMMATIONS ALIMENTAIRES.....	205
DISCUSSION GENERALE	209
I. SYNTHESE DES PRINCIPAUX RESULTATS	209
II. CONSIDERATIONS METHODOLOGIQUES.....	210
1. ESTIMATIONS DES CONSOMMATIONS ALIMENTAIRES ET DES APPORTS EN NUTRIMENTS	210
2. DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES ET DEMOGRAPHIQUES	212

3.	REPRESENTATIVITE DES ECHANTILLONS ET GENERALISATION DES RESULTATS	214
4.	TYPES D'ETUDES ET PUISSANCE STATISTIQUE	216
III.	STRUCTURE DES REPAS ET SNACKING : PRATIQUE ET CONTENU NUTRITIONNEL.....	217
IV.	DES RELATIONS SPECIFIQUES ENTRE INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES ET COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES	219
1.	NIVEAU D'ETUDES	221
2.	PCS.....	223
3.	NIVEAU DE REVENUS.....	224
4.	L'UTILISATION SIMULTANEE DES INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES.....	225
V.	DES EVENEMENTS PROFESSIONNELS SE REPERCUTANT SUR LES COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES ...	226
VI.	PERSPECTIVES DE RECHERCHE	229
1.	CONNAISSANCES NUTRITIONNELLES ET APPORTS ALIMENTAIRES.....	229
2.	AUTRES VOLETS D'ETUDE DU QUESTIONNAIRE RETROSPECTIF ET DU PROJET « PARCOURS »	230
a)	<i>Evénements professionnels</i>	<i>230</i>
b)	<i>Evénements et caractéristiques géographiques.....</i>	<i>231</i>
c)	<i>Evénements familiaux</i>	<i>232</i>
3.	CONTRIBUTION DES EVENEMENTS DE VIE AUX DISPARITES DES COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES : DES MODELES COMPLEXES POUR INTEGRER LES INDICATEURS SOCIO-ECONOMIQUES, LES PARCOURS DE VIE PROFESSIONNEL, GEOGRAPHIQUE ET FAMILIAL..	233
4.	CONTRIBUTION DES DISPARITES DES COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES AUX INEGALITES SOCIALES DE SANTE	234
VII.	IMPLICATIONS SOCIETALES.....	234
1.	DES INTERVENTIONS CIBLEES.....	235
a)	<i>Interventions visant les populations aux revenus limités.....</i>	<i>235</i>
b)	<i>Education nutritionnelle</i>	<i>235</i>
c)	<i>Des moments clé d'interventions.....</i>	<i>237</i>
d)	<i>Quel type d'intervention au regard des ISS ?</i>	<i>237</i>
2.	VERS UNE MODIFICATION DE L'OFFRE ALIMENTAIRE ?	238
a)	<i>Informations nutritionnelles et reformulation des produits.....</i>	<i>238</i>
b)	<i>Taxes et subventions</i>	<i>240</i>
	CONCLUSION	243
	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	245
	ANNEXES	291
	ABSTRACT.....	323
	RESUME.....	326

Liste des figures

Figure 1 Cadre conceptuel des déterminants de la santé adapté de (Emond et al. 2010)	41
Figure 2 Morts attribuables à certains comportements et déterminants de santé aux Etats-Unis issu de (Danaei et al. 2009)	43
Figure 3 Principaux déterminants environnementaux et individuels des comportements alimentaires	51
Figure 4 Trajectoires alimentaires : modèle conceptuel adapté de (Sobal et al. 2006)	70
Figure 5 Exemple de saisie des aliments et boissons dans l'outil d'enregistrement alimentaire de 24h, NutriNet-Santé	83
Figure 6 Photographie issue de l'outil d'enregistrement de 24h visant à estimer les portions	83
Figure 7 Etapes d'identification des surconsommations	85
Figure 8 Capture d'écran de la frise temporelle	88
Figure 9 Etapes de requalification des données alimentaires brutes	98
Figure 10 Requalification des prises déclarées comme des repas principaux (Etape 2)	98
Figure 11 Requalification des prises alimentaires déclarées comme autres occasions que les repas principaux (Etape 3)	99
Figure 12 Calcul du score PNNS GS.....	104
Figure 13 Des facteurs variés pouvant moduler l'impact du passage à la retraite sur les comportements alimentaires	229

Liste des tableaux

Tableau 1 Prévalence de l'obésité au sein des différents groupes socio-économiques en France (Inserm 2012)	38
Tableau 2 Exemples d'identifications d'événements professionnels à partir des données sociodémographiques annuelles	96
Tableau 3 Regroupement des catégories de prises alimentaires initialement créées	100
Tableau 4 Composantes du score PNNS GS	103
Tableau 5 Associations entre le fait de sauter les repas principaux et les facteurs démographiques et les indicateurs de PSE chez les hommes (N=23 491) et chez les femmes (N=84 692)*	198
Tableau 6 Contribution (%) de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking global selon l'âge et la présence d'enfants dans le foyer chez les femmes (N=84 692)	201
Tableau 7 Contribution (%) de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking global selon l'âge et la présence d'enfants dans le foyer chez les hommes (N=23 491)*	202
Tableau 8 Contribution(%) de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking global selon le niveau d'études, le niveau de revenus et la PCS chez les femmes (N=84 692)*	203
Tableau 9 Contributions (%) de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking global selon le niveau d'études, le niveau de revenus et la PCS chez les hommes (N=23 491)*	204
Tableau 10 Caractéristiques de l'échantillon (analyses chômage)	206
Tableau 11 Association entre le statut d'emploi et l'évolution des consommations alimentaires et de la qualité globale du régime par modèle linéaire mixte multivariable chez les participants de la cohorte NutriNet-Santé (N=2462)*	208
Tableau 12 Associations observées entre les indicateurs socio-économiques et les apports en nutriments, l'occurrence et le contenu nutritionnel du snacking	220

Liste des abréviations

ACP : analyse en composantes principales

AE : apport énergétique

AFSSA : agence française de la sécurité sanitaire des aliments

ANR : apport nutritionnel recommandé

AMT : apport maximal tolérable

BMR : basal metabolic rate

CNIL : commission nationale de l'informatique et des libertés

DE : dépense énergétique

DR : différence relative

EDP : échantillon démographique permanent

ENNS : étude nationale nutrition santé

FSIPO: french score of indicators of the PNNS objectives

GMS: grandes et moyennes surfaces

HCSP: haut conseil de santé publique

HEI : healthy eating index

IRB: institutional review board

IMC: indice de masse corporelle

INSEE : institut national de la statistique et des études économiques

ISS : inégalités sociales de santé

NRF9.3_{100kcal} : nutrient rich foods index rapporté aux 100 kcal

OMS : organisme mondial de la santé

PAL : physical activity level

PCS : professions et catégories socioprofessionnelles

PMI : protection maternelle infantile

PMSI : programme de médicalisation des systèmes d'information

PNNS : programme national nutrition santé

PNNS GS : programme national nutrition santé guideline score

PSE : position socio-économique

RC : rapport de cotes

RII : index relatif d'inégalités

SEIFA : socio economic indexes for areas

SEM: structural equation modelling

SES : statut socio-économique

SU.VI.MAX : étude supplémentation en vitamines et minéraux antioxydants

UC : unité de consommation

VIF : facteur d'inflation de la variance

ZEAT : zone d'études et d'aménagement du territoire

Liste des publications et communications

Articles

En tant que premier auteur

1. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, E. Lelièvre, A. Lampuré, S. Hercberg, C. Méjean. Associations between transition to retirement and changes in dietary intakes in French adults (NutriNet-Santé cohort study)° *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (2017) 14:71 doi: 10.1186/s12966-017-0527-6
2. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, P. Cardon, C. Enaux, M. Nicolaou, N. Lien, L. Terragni, M. Holdsworth, K. Stronks, S. Hercberg, C. Méjean. Socioeconomic indicators are independently associated with nutrient intake in French adults: a DEDIPAC study. *Nutrients* 2016, 8(3), 158; doi:10.3390/nu8030158
3. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, S. Péneau, A. Nechba, A. Lampuré, F. Bellisle, S. Hercberg, C. Méjean. Socio-economic and demographic factors associated with snacking behaviour in a large sample of French adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (Under review)
4. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, C. Tichit, S. Péneau, A. Nechba, P. Ducrot, A. Lampuré, F. Bellisle, S. Hercberg . C. Méjean. Energy, nutrient and food content of snacks in French adults *Nutrition Journal* (Under review)

En tant que co-auteur

1. C. Méjean, **W. Si Hassen**, S. Gojard, P. Ducrot, A. Lampuré, H. Brug, N. Lien, M. Nicolaou, M. Holdsworth, L. Terragni, S. Hercberg, K. Castetbon. Social disparities in food preparation behaviours: a DEDIPAC study. *Nutrition Journal* (En révision)
2. C. Méjean , **W. Si Hassen**, C. Lecossais , B. Allès ,S. Péneau,S. Hercberg , K. Castetbon. Socio-economic indicators are independently associated with intake of animal foods in French adults. **Public Health Nutr.** 2016 Dec;**19(17):3146-3157.**
3. Z. Colombet, B. Allès, **W. Si Hassen**, A. Lampuré, E. Kesse-Guyot1, S. Péneau, S. Hercberg, C. Méjean. Individual characteristics associated with part of plant foods in the diet and its evolution in the French cohort NutriNet-Santé

Communications orales

1. C. Méjean, **W. Si Hassen**, S. Gojard, P. Ducrot, A. Lampuré, H. Brug, N. Lien, M. Nicolaou, M. Holdsworth, L. Terragni, S. Hercberg, K. Castetbon Social disparities in food preparation behaviours: a DEDIPAC study. **Cook and Health symposium, April 2017, Londres, Angleterre.**
2. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, P. Cardon, C. Eaux, M. Nicolaou, N. Lien, L. Terragni, M. Holdsworth, K. Stronks, S. Hercberg, C. Méjean. Socioeconomic indicators are independently associated with nutrient intake in French adults: a DEDIPAC study. **DEDIPAC final symposium, October 2016, Bonn, Allemagne**
3. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, P. Cardon, C. Eaux, M. Nicolaou, N. Lien, L. Terragni, M. Holdsworth, K. Stronks, S. Hercberg, C. Méjean. Disparités sociales des apports en nutriments chez les adultes (Etude NutriNet Santé, France), **Congrès ADEL-EPITER, Septembre 2016, Rennes, France**
4. **C. Méjean**, **W. Si Hassen**, A. Lampuré, S. Gojard, S. Hercberg, K. Castetbon. Disparités sociales des pratiques culinaires (Etude NutriNet-Santé). **Congrès ADEL-EPITER, Septembre 2016, Rennes, France**
5. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, P. Cardon, C. Eaux, M. Nicolaou, N. Lien, L. Terragni, M. Holdsworth, K. Stronks, S. Hercberg, C. Méjean. Socioeconomic indicators are independently associated with nutrient intake in French adults: a DEDIPAC study. **British Food and Drinking Group, April 2016; Teddington, Angleterre**
6. **C. Méjean**, **W. Si Hassen**, S. Gojard, S. Billaud, C. Tichit, S. Hercberg, K. Castetbon. Disparités sociales des pratiques culinaires (Etude NutriNet-Santé). **13èmes Journées Françaises de Nutrition, 2015, Marseille, France.**

Communications affichées

1. C. Méjean, **W. Si Hassen**, S. Gojard, P. Ducrot, A. Lampuré, H. Brug, N. Lien, M. Nicolaou, M. Holdsworth, L. Terragni, S. Hercberg, K. Castetbon Social disparities in food preparation behaviours: a DEDIPAC study. **Cook and Health symposium, April 2017, Londres, Angleterre.**
2. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, E. Lelièvre, A. Lampuré, S. Hercberg, C. Méjean. Impact du passage à la retraite sur les consommations alimentaires des adultes français (Etude NutriNet-Santé). **14èmes Journées Françaises de Nutrition, 2016, Montpellier, France.**
3. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, C. Tichit, A. Lampuré, S. Hercberg, C. Méjean. Disparités socio-économiques des pratiques de snacking (Etude NutriNet-Santé). **14èmes Journées Françaises de Nutrition, 2016, Montpellier, France.**

4. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, C. Tichit, A. Lampuré, S. Hercberg, C. Méjean. Fréquence et contenu nutritionnel des prises alimentaires hors repas chez les adultes français (Etude NutriNet-Santé). **14èmes Journées Françaises de Nutrition, 2016, Montpellier, France.**
5. C. Méjean, **W. Si Hassen**, C. Lecossais, B. Alles, S. Peneau, S. Hercberg, K. Castetbon. Disparités socio-économiques des consommations d'aliments d'origine animale chez des adultes français : analyses des effets modificateurs. **Congrès ADELFF-EPITER, Septembre 2016, Rennes, France**
6. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, P. Cardon, C. Eaux, S. Hercberg, C. Méjean. Disparités sociales des apports en nutriments chez les adultes : analyses des effets modificateurs. **13èmes Journées Françaises de Nutrition, 2015, Marseille, France.**
7. C. Méjean, **W. Si Hassen**, C. Lecossais, B. Alles, S. Peneau, S. Hercberg, K. Castetbon. Disparités socio-économiques des consommations d'aliments d'origine animale chez des adultes français : analyses des effets modificateurs. **13èmes Journées Françaises de Nutrition, 2015, Marseille, France.**
8. **W. Si Hassen**, K. Castetbon, P. Cardon, C. Eaux, S. Hercberg, C. Méjean. Socioeconomic disparities in nutrients' intake among French adults: analyses of effect modifications. **12th European Nutrition Conference FENS 2015, Berlin, Allemagne.**

Préambule

Aujourd'hui, de fortes inégalités sociales de santé persistent entre les individus les plus favorisés socio-économiquement et ceux vivant dans des situations moins favorables. Ces inégalités se retrouvent tant en matière de mortalité et d'espérance de vie qu'en matière de morbidité ou de situation d'incapacité. Les maladies chroniques telles que le diabète, l'obésité, les cancers ou les maladies cardiovasculaires sont des problèmes majeurs de santé publique dans de nombreux pays dont la France et touchent plus largement les populations ayant une position socio-économique (PSE) moins favorisée. Parmi les nombreux facteurs qui déterminent ces maladies, l'alimentation apparaît comme un facteur modifiable majeur et pour lequel de nombreuses campagnes de prévention sont mises en place.

La littérature existante a mis en évidence de fortes disparités en nutrition, les individus les plus favorisés socio-économiquement ayant des consommations alimentaires plus favorables à la santé – par exemple, des apports plus élevés en fruits et légumes, fibres, produits céréaliers complets et une meilleure qualité du régime alimentaire de manière générale – comparés à ceux qui sont défavorisés. Cependant, beaucoup de ces études se sont limitées à l'utilisation d'un seul indicateur pour évaluer la position socio-économique, majoritairement le niveau d'éducation, alors que les différents indicateurs (niveau d'études, revenus, professions et catégories professionnelles) reflètent des concepts sociaux et alimentaires différents. Certaines études montrent que les trois principaux indicateurs de PSE (niveau d'éducation, catégorie socioprofessionnelle et revenu) n'ont pas des niveaux équivalents d'association avec les consommations alimentaires et pourraient même avoir des effets cumulatifs. De plus, les études disponibles ont évalué les comportements alimentaires principalement en termes d'apports alimentaires, sans prendre en compte les dimensions comportementales, à savoir les structures des journées alimentaires, la consommation d'aliments manufacturés ou encore les pratiques culinaires.

Alors que les disparités socio-économiques en nutrition ont été documentées, les mécanismes sous-jacents sont encore mal compris. Parmi les déterminants individuels, nous manquons de connaissances sur l'influence du parcours de vie des individus sur leurs comportements alimentaires pour mettre en place des interventions en nutrition adaptées tout au long de la vie. Bien que des concepts théoriques existent pour décrire les parcours de vie, ceux-ci ont peu été étudiés en lien avec l'alimentation, en particulier par des études quantitatives. Des événements comme le passage à la vie active, les changements de composition familiale, les déménagements, la retraite et le chômage sont pourtant susceptibles d'entraîner des changements importants dans les comportements alimentaires.

Préambule

Cette thèse en épidémiologie nutritionnelle a pour objectifs d'étudier les relations entre la position socio-économique, certains événements professionnels au cours de la vie et les comportements alimentaires des adultes français.

Le **premier** objectif est **d'analyser les associations entre les facteurs socio-économiques et démographiques et les comportements alimentaires**, abordés sous différentes dimensions : les apports en nutriments et les pratiques de snacking. Le **second** objectif est d'évaluer **l'influence d'événements professionnels sur les comportements alimentaires au cours du temps**. L'ensemble de ce travail de thèse est basé sur les données de l'étude NutriNet-Santé, cohorte prospective d'observation lancée à l'échelle nationale française en 2009.

Cette thèse a été réalisée dans le cadre du projet « Contribution of life course to socioeconomic inequalities in dietary behaviors » financé par l'IRESP dans le cadre de l'appel à projet « Appel à projets 2013 Prévention Primaire de l'Institut de Recherche en Santé Publique et de l'Institut National du Cancer ». Ce projet regroupant des partenaires de différentes disciplines (épidémiologie, nutrition, démographie, géographie et sociologie) a permis d'aborder les parcours de vie et les disparités socio-économiques en nutrition avec une approche transdisciplinaire, notamment au travers du développement d'un outil rétrospectif de collecte de données biographiques. Sur cette thématique, des collaborations avec des épidémiologistes et sociologues européens ont également été mises en place dans le cadre du Knowledge Hub «DEDIPAC» dont l'objectif est de développer des infrastructures de recherche à travers l'Europe sur les déterminants de l'alimentation et de l'activité physique (<https://www.dedipac.eu/>). Ces collaborations européennes ont abouti à une publication.

Dans une première partie, nous introduirons la notion de position socio-économique et les indicateurs qui servent à son évaluation et nous établirons un état des lieux des inégalités sociales de santé en France, en explicitant certains facteurs contributeurs de ces inégalités. Parmi eux, nous développerons le rôle de l'alimentation dans les inégalités sociales de santé.

Dans une deuxième partie, nous présenterons la population d'étude, les méthodes de collecte des données ainsi que les méthodes de traitement et d'analyses statistiques.

Dans une troisième partie, nous aborderons les résultats obtenus sous la forme de quatre articles dont deux publiés et deux en révision, ainsi que des résultats additionnels analysés durant cette thèse. Pour chaque publication, un résumé en français précèdera le manuscrit en anglais.

Dans une dernière partie, une discussion générale sur les différents résultats obtenus sera réalisée avec notamment les forces et les limites méthodologiques des travaux. Des perspectives de recherche et des implications sociétales seront également présentées.

Introduction

I. Inégalités sociales de santé

1. Définitions préalables des notions de disparités et d'inégalités sociales

Mettre en évidence des disparités revient à évaluer des écarts et un manque de parité qui peuvent exister entre différents groupes. La notion de disparité ne se réfère pas à une valeur sociale prédéfinie (Inserm 2014). Les inégalités sont des différences ou des disparités entre des individus ou des groupes d'individus qui se traduisent en termes d'avantages ou de désavantages et qui, de fait, créent une hiérarchie entre ces groupes. Ainsi, des disparités qui ne se reflètent pas en termes des conditions de vie, de maladies, de mortalité ne sont que des différences. Pour qu'on puisse parler d'inégalités sociales, deux conditions doivent être remplies par l'objet considéré (Aiach 2010) : celui-ci doit être socialement valorisé (comme par exemple la bonne santé par rapport à la maladie) et doit également concerner des groupes d'individus socialement organisés et hiérarchisés dans une position de dominants et de dominés. Ainsi des différences dans l'accès aux soins ou dans des comportements de santé ne sont considérées comme des inégalités sociales de santé que si des associations négatives ou positives entre l'accès aux soins ou ces comportements et l'état de santé ont été démontrées.

Les inégalités sont ainsi construites socialement et caractérisent des individus qui peuvent se rassembler en groupes hiérarchisés selon, par exemple, les niveaux de revenus, d'études, etc. Ces groupes dépendent du système social et sont donc par construction injustes (Whitehead et al. 2006). L'équité en santé renvoie donc à un jugement fondé sur la valeur morale de la justice sociale. Elle reflète la volonté de corriger le caractère injuste d'une inégalité observée soit dans la distribution d'une ressource qui permet la santé soit dans un état de santé (Potvin 2010).

Afin de mieux comprendre les inégalités de santé qui existent entre les différents groupes socio-économiques d'une population, il convient de réfléchir aux indicateurs qui permettent d'identifier ces groupes et aussi d'interpréter dans quelle mesure ces indicateurs impactent la santé.

2. Les indicateurs de position socio-économique

La position socio-économique (PSE) ou statut socio-économique (SES) a été définie en 1981 par Mueller et Parcel comme « la position relative d'une famille ou d'un individu dans une structure sociale hiérarchisée, basée sur leur reconnaissance sociale, leur accès à des ressources et au pouvoir ou le

Introduction

contrôle de ces derniers » (Mueller et al. 1981). Une autre définition consiste à penser la PSE comme le rapport que possèdent les individus vis-à-vis de la création ou de la consommation de biens valorisés dans la société (Hauser et al. 1997; Miech et al. 2001). La PSE peut aussi être définie comme l'accès réalisé ou potentiel à des ressources désirées (Oakes et al. 2003). La notion de statut socio-économique peut également incorporer une notion de prestige et de reconnaissance sociale grâce auxquels l'individu possède un certain rang dans la hiérarchie sociale (Krieger et al. 1997). Pour Pierre Bourdieu, l'individu ne possède pas seulement un capital matériel mais trois notions se distinguent dans cette idée de capital : le capital économique qui désigne à la fois les revenus et le patrimoine (ensemble des biens matériels dont dispose un individu) ; le capital social qui désigne le réseau de relations personnelles et professionnelles qu'un individu peut mobiliser en cas de besoin ; le capital culturel qui désigne l'ensemble des ressources culturelles, éducationnelles et des savoirs dont dispose un individu (Bourdieu 1979). L'individu hérite en partie de ces trois formes de capital et les constitue en partie au cours de sa vie. Ainsi la position de classe d'un individu ne dépend pas seulement de sa position économique : l'individu se situera dans l'espace social en fonction de la « somme » de ces trois formes de capital. Un fort capital social peut par exemple compenser un manque de capital économique. Les disparités et inégalités existent ainsi pour Bourdieu selon ces trois formes de capital. Pour Weber, les classes sociales et les groupes de statut font référence à la place d'une personne dans la société en lien avec ses ressources économiques et son prestige social. Ce prestige social dépend lui-même de la profession ou du type d'instruction ou peut être en partie hérité dès la naissance (Weber 2009).

Pour étudier la PSE, différentes échelles d'analyse peuvent être utilisées : l'échelle de l'individu, celle du foyer ou celle du quartier (Krieger et al. 1997). La PSE est susceptible de varier au cours de la vie et différents points de mesure peuvent permettre d'exprimer des relations causales.

En relation avec la santé, la PSE fait ainsi référence à la capacité des individus ou des groupes sociaux à maintenir ou à atteindre un statut de bonne santé, notamment en ayant des comportements favorables.

a) Le niveau d'études

Le niveau d'études est un indicateur de PSE fréquemment utilisé. Il est fortement déterminé par la PSE des parents et par les événements de santé qui peuvent avoir lieu dans l'enfance (Galobardes et al. 2006b). Le niveau d'études est un déterminant important des opportunités futures d'emploi mais également du niveau de revenus associé à cet emploi (Braveman et al. 2005; Galobardes et al. 2006b). Il est cependant important de noter que les conséquences économiques du niveau d'études peuvent varier entre des groupes de la population (femmes, minorités...) (Braveman et al. 2005). Des niveaux

d'études élevés sont souvent prédicteurs d'emplois à responsabilité, de meilleures conditions de vie et de travail ainsi que de revenus plus élevés. Un meilleur niveau d'études pourrait limiter par exemple les risques d'expositions professionnelles à des produits dangereux (Arnaudo et al. 2013).

Le niveau d'études influence les capacités d'un individu à comprendre et intégrer les informations de façon critique, à avoir recours aux soins et aux institutions qui les prodiguent (Yen et al. 1999). Les connaissances et compétences acquises par un individu grâce à son éducation académique peuvent ainsi affecter les prises de décisions et le rendre plus réceptif à certains messages de santé, faciliter son interaction avec les systèmes, ainsi qu'à mobiliser les personnes adéquates. Elles peuvent lui permettre de connaître les effets délétères de certains comportements (Davey et al. 1998; Galobardes et al. 2006b). De meilleures connaissances sur les maladies et la santé permettent d'adopter des habitudes favorables à la santé et sont souvent observées chez les individus les plus diplômés (Davey et al. 1998; Kenkel 1991; Spronk et al. 2014). Ces derniers connaissent les moyens d'obtenir des informations via les médias ou les professionnels de santé (Escalon H. et al. 2009; Fassier et al. 2016a) et y investissent des ressources.

Le concept de « health literacy » concerne les connaissances et les compétences dont a besoin un individu pour prendre des décisions favorables à sa santé ou répondre aux complexités du système de santé (Sorensen et al. 2012). Elle se définit comme le degré qui permet à l'individu d'obtenir, d'intégrer et de comprendre les informations et les systèmes de santé pour prendre des décisions éclairées. Le niveau de « health literacy » est souvent plus important chez les individus les plus diplômés (Carbone et al. 2012; Paasche-Orlow et al. 2005). Des individus ayant un niveau d'études plus élevé pourraient mieux connaître les différents acteurs et le fonctionnement du système de santé, notamment sur les questions de remboursement. Cette facilité administrative vécue par les plus diplômés leur permettrait un accès aux soins moins complexe et une orientation plus rapide dans le système de soins (Lombrail et al. 2005). De plus, les personnes qui ont un faible niveau de « health literacy » ont des niveaux de connaissances plus faibles sur les maladies et les comportements de santé, comprennent moins bien les informations présentes sur les médicaments, ont moins d'habitudes préventives et gèrent moins bien leurs maladies chroniques (Berkman et al. 2011; Kindig et al. 2004; Parker et al. 1995; White et al. 2008; Williams et al. 1998). Cela entraîne des hospitalisations plus fréquentes, notamment en urgence et pourraient ainsi expliquer des différences de mortalité et de morbidité (Berkman et al. 2011).

Le niveau d'études peut être considéré en tant que variable continue (nombre total d'années d'études) ou catégorielle (niveau de diplôme obtenu) (Shavers 2007). Dans le cas continu, on considère que chaque année contribue de manière similaire à la PSE (Galobardes et al. 2006b). Dans le cas catégoriel,

Introduction

on recense le plus haut niveau de formation atteint au cours de la vie de l'individu. Cet indicateur est relativement facile à mesurer et exclut de fait moins d'individus dans les populations d'études (Braveman et al. 2005;Krieger et al. 1997;Liberatos et al. 1988). Il permet d'appréhender la PSE pour les personnes non professionnellement actives et qui ont des profils variés (cf. Les professions et catégories socio-professionnelles ci-dessous). Il est en général plus stable à l'âge adulte que peuvent l'être le niveau de revenus ou la profession (Berkman et al. 1997). Le niveau d'études est moins sujet à la causalité inverse et donc moins sujet à être impacté en cas de maladie - du moins chez les adultes - que le sont le niveau de revenus et l'emploi (Braveman et al. 2005). Bien qu'assez stable à l'âge adulte, l'utilisation du niveau d'études peut être sujette à erreur puisque le niveau d'éducation peut être revalorisé ou peut évoluer au cours du temps. Il convient ainsi de vérifier la cohérence du niveau de diplôme retenu en fonction de la période ou du sujet d'étude. Une solution peut être de réaliser des analyses en sous-groupes d'âge, d'ajuster sur l'âge ou encore de travailler sur des cohortes de naissance (Galobardes et al. 2006b). De plus, pour les personnes âgées, les déclinés cognitifs peuvent altérer les équivalences généralement faites entre niveau d'études et capacité à comprendre et à assimiler des informations de santé et donc limiter l'usage du niveau d'études comme indicateur socio-économique (Lauderdale et al. 1999).

b) Les professions et catégories socio-professionnelles

Les professions et catégories socio-professionnelles (PCS) font référence au réseau social et aux relations qui existent dans le milieu professionnel mais aussi aux représentations qui existent dans les classes sociales (Galobardes et al. 2006b). L'individu se trouve donc dans un environnement et au sein d'un réseau social qui orientent ses décisions et ses comportements de santé. Les individus de PCS moins favorisées estiment plus souvent que leur santé est conditionnée par le hasard, pensent moins à la santé dans leur vie quotidienne et perçoivent souvent la santé à plus court terme (Wardle et al. 2003). La catégorie socio-professionnelle est à relier aux cadres et risques environnementaux ainsi qu'au stress psychologique de cet environnement et aux conditions de travail (Galobardes et al. 2001;Marmot et al. 1997;Shavers 2007). Chez les agriculteurs ou les ouvriers agricoles par exemple, l'exposition aux pesticides peut impacter négativement le développement cognitif, la fertilité et entraîner des lymphomes ou des cancers (Inserm 2013;Mostafalou et al. 2017;Zeng et al. 2017). Près de 10% de salariés seraient exposés à des produits chimiques et cancérigènes et cette exposition est plus forte chez les ouvriers qui représentent deux tiers des salariés exposés (Léonard et al. 2013). Ce sont notamment les secteurs de la maintenance, de la construction et du travail des métaux qui sont les plus concernés. Des maladies professionnelles en lien avec ces expositions sont ainsi reconnues comme le mésothéliome pleural en lien avec l'inhalation de poussières d'amiante ou encore les

leucémies en lien avec l'exposition au benzène (Ilg et al. 2016). D'autres caractéristiques de l'environnement de travail comme le bruit pour les ouvriers dans la construction ou la manipulation de certains outils peuvent induire des problèmes auditifs ou musculaires (Descatha et al. 2014). Les travailleurs de la fonction publique d'État, comme ceux du tertiaire travaillent de façon prolongée sur écran, ce qui peut entraîner une fatigue visuelle et des troubles musculosquelettiques. Les salariés du commerce et des transports sont surtout exposés aux horaires atypiques, aux contraintes de rythme de travail, aux agressions du public, et disposent de faibles marges de manœuvre dans la réalisation de leur travail, entraînant fatigue et stress (Arnaudo et al. 2013).

En plus des caractéristiques de travail et des expositions professionnelles, les gens appartenant à une PCS élevée sont plus susceptibles de connaître des professionnels de santé ou des gens capables de les orienter vers des spécialistes. De plus, les entreprises ou les structures où travaillent le plus souvent les cadres et professions intellectuelles supérieures favorisent l'adhésion à des compléments santé. Ces différents facteurs pourraient expliquer que les individus de PCS moins favorisée comme les ouvriers utilisent moins le système de soins et soient plus affectés par certaines pathologies (Ménard et al. 2016). De plus, la PCS détermine fortement le niveau de revenus (Galobardes et al. 2006b; Inserm 2014) et donc le budget alloué aux soins.

La PCS est un indicateur facilement disponible, utilisé notamment pour les enquêtes de recensement. Il est moins instable que le niveau de revenus mais peut varier entre cohortes de naissance et pays (Galobardes et al. 2006b; Shavers 2007). Souvent, les catégories créées ou utilisées regroupent des professions très variées, présentant des différences de niveau d'études et de revenus, notamment chez les professions « indépendantes », ce qui peut constituer un point faible de ce type de mesure. Une autre limite de l'utilisation de la PCS comme indicateur socio-économique est sa faible lisibilité pour les groupes en dehors de la population active : personnes au foyer, travailleurs au noir, étudiants... Pour les inactifs ou les chômeurs au moment de l'étude, il est souvent intéressant de considérer la PCS antérieure s'ils ont vécu auparavant une période d'activité. En effet, le statut antérieur reflète des accès et possibilités différentes dans le monde du travail.

c) Le niveau de revenus

Les revenus représentent l'accessibilité financière aux ressources matérielles et aux services qui peuvent influencer l'état de santé, de manière directe ou indirecte (Galobardes et al. 2006b; Shavers 2007). Ainsi, un niveau de revenus suffisant permet d'accéder à des conditions de logement décentes et d'éviter le développement de certaines maladies. Il permet de vivre dans des endroits plus en sécurité et d'éviter le stress psychologique lié à la présence de dangers dans l'environnement du

Introduction

logement. Disposer de suffisamment d'argent permet également d'acheter des biens qui sont valorisés dans la société et de renforcer l'estime de soi. La possibilité de faire des études longues peut également être déterminée par les revenus du foyer. Des ressources financières suffisantes permettent aussi d'avoir une alimentation et de réaliser des activités de loisirs comme le sport, plus favorables à la santé (Galobardes et al. 2007).

En fonction de leur niveau de revenus, les individus peuvent engager une part plus ou moins importante de leur budget pour leurs soins. Le renoncement aux soins identifie des consommations de soins que la personne aimerait réaliser mais qu'elle doit abandonner en raison de contraintes budgétaires (Desprès et al. 2011; Dourgnon et al. 2012; Renahy et al. 2011). Des études de comparaisons européennes, menées à partir des données de l'enquête SHARE 2004 et du Survey of Income and Living Conditions 2004, montrent que le renoncement aux soins pour raisons financières se retrouve dans de nombreux pays européens et que la France occupe une position moyenne sur ce point (Allin et al. 2009; Mielck et al. 2009). Ainsi, en France près d'un adulte sur cinq a renoncé en 2008 à des soins pour des raisons de coût : soins dentaires, optique ou encore visite chez les spécialistes sont les premiers postes de soins à être abandonnés (Dourgnon et al. 2012). En France, bien que la sécurité sociale prenne en charge une partie importante des soins, le reste à charge des dépenses de santé entraîne une consommation différentielle des soins entre les individus les plus aisés et ceux qui disposent de ressources financières moindres, certains ne pouvant pas avancer les frais. De plus, tous les individus ne disposent pas d'une complémentaire santé leur permettant de rembourser le reste à charge après remboursement de la sécurité sociale. C'est au sein des personnes ayant les plus faibles revenus qu'on trouve le plus de personnes ne disposant pas de mutuelle alors que les individus les plus aisés financièrement ont de meilleurs taux de couverture (Célant et al. 2012; Kambia-Chopin et al. 2008). En 2012, le taux de non couverture complémentaire était 5 fois plus important dans le premier quintile de revenus comparé au dernier (Célant et al. 2012).

Mesurer le niveau de revenus des individus peut s'avérer complexe. Tout d'abord, les individus peuvent être réticents à donner ces informations ce qui donne lieu à un taux important de non réponses (Krieger et al. 1997 ; Turrell 2000). Puisqu'il s'agit d'une mesure « sensible », différentes méthodes de collecte ont été développées. Parfois l'individu doit choisir une catégorie préalablement définie, parfois il doit renseigner les revenus mensuels ou annuels. La mesure du revenu du foyer est souvent privilégiée par rapport au revenu individuel. Les revenus du foyer sont notamment utilisés parce qu'ils renseignent les ressources de tous les individus, y compris ceux qui ne travaillent pas (Galobardes et al. 2006b; INSEE 2016e). Cependant, cela implique de considérer une répartition équitable des revenus entre les différents individus qui composent le foyer. Les revenus peuvent intégrer de nombreuses composantes : revenus d'activités, pensions alimentaires ou de retraite,

revenus de patrimoine, etc. ; ou encore ils peuvent être évalués avant ou après prélèvements fiscaux. Du fait de son évolution curviligne avec l'âge et de son instabilité plus forte au cours du temps que celle du niveau d'études par exemple, il convient de réfléchir quelle mesure au cours de la vie est la plus adaptée (Krieger et al. 1997;Shavers 2007). Cet indicateur peut avoir un effet cumulatif sur la santé tout au long de la vie (Lynch et al. 1997). De plus, il est très sujet à la causalité inverse puisque l'état de santé peut affecter directement les sources de revenus.

d) Autres indicateurs

i. Richesse ou patrimoine

La richesse ou le patrimoine (« wealth » en anglais) correspond à un ensemble de ressources matérielles et financières accumulées. Le patrimoine comprend en plus du salaire, les biens financiers ou matériels comme les biens immobiliers, les voitures, les investissements, les héritages etc. On le mesure en évaluant la valeur nette des revenus, des biens immobiliers, des véhicules, des épargnes et en soustrayant les dettes que les individus peuvent avoir contractées (Juster et al. 1999;Pfeffer et al. 2016). Certains biens entrant dans la définition de cet indicateur sont difficiles à mesurer et peuvent ne pas refléter de la même manière la PSE selon les pays, comme par exemple le fait d'avoir une voiture qui peut être assez commun ou très différencié selon les pays (Inserm 2014;Krieger et al. 1997).

La richesse ou le patrimoine reflète la sécurité économique et la capacité à réagir en cas de problèmes financiers ou de santé (Krieger et al. 1997;Shavers 2007). Cependant, le fait que de nombreuses ressources peuvent être intégrées dans cette notion de richesse rend sa mesure plus difficile. Les effets principaux de la richesse ou du patrimoine sur la santé sont indirects et se reflètent dans la conversion de la richesse en consommation de services de santé et dans la capacité à mobiliser ses ressources pour faire face à des dépenses de santé imprévues (Galobardes et al. 2007). Par exemple, un individu qui tombe gravement malade et doit arrêter de travailler à cause de sa pathologie pourra plus facilement faire face aux dépenses de santé et à la diminution de revenus s'il dispose de biens pouvant être convertis en ressources financières.

ii. Indice de Gini et indicateurs composites

L'indice (ou coefficient) de Gini est un indicateur synthétique d'inégalités de salaires. Si on considère la courbe qui associe la part que représentent ses revenus à chaque part de la population touchant un revenu classé par ordre croissant, le coefficient de Gini représente l'écart qui existe entre cette courbe et la répartition égale (droite passant par l'origine). Il varie entre 0 et 1. Il est égal à 0 dans une situation d'égalité parfaite où tous les salaires, les revenus, les niveaux de vie, etc. seraient égaux. A l'autre extrême, il est égal à 1 dans une situation la plus inégalitaire possible, celle où tous les salaires (les

Introduction

revenus, les niveaux de vie, etc.) sauf un seraient nuls. Entre 0 et 1, l'inégalité est d'autant plus forte que l'indice de Gini est élevé. Une baisse de l'indice de Gini observée entre deux dates indique une diminution globale des inégalités. A l'inverse, une élévation de l'indice reflète une augmentation globale des inégalités (INSEE 2016b). Il est principalement utilisé pour mesurer les inégalités de revenus à l'échelle d'un pays et permet d'évaluer la contribution des inégalités de chances financières à la bonne santé ou aux inégalités de santé d'un pays (Trannoy 2012).

Des indicateurs composites, intégrant différents aspects de la PSE, ont été développés dans la littérature. Par exemple, le Duncan's Socioeconomic Index (Stevens et al. 1981) prend en compte le prestige social, les niveaux de revenus et d'études. Le Socio-Economic Index for Areas (SEIFA) qui mesure le niveau de bien-être de groupes de la population australienne prend quant à lui en compte les niveaux d'études et de revenus, la PCS, le statut face à l'emploi et des informations sur le logement (Pink 2008). Le Townsend index mesure le niveau de pauvreté ou de dénuement (Jarman et al. 1991). Ce type d'indicateurs peut être utile notamment pour travailler à l'échelle géographique d'un quartier ou d'une zone limitée. L'index relatif d'inégalité (RII) prend en compte la taille de la population et les positions socio-économiques et est une mesure basée sur la régression, calculée en créant une échelle allant de 0 à 1 qui indique les extrêmes de santé (0 étant le meilleur état de santé et 1 le plus mauvais). L'index peut ainsi être interprété comme le rapport de l'état de santé des catégories moins favorisées à celles qui le sont plus. Un score élevé indique donc de grandes différences de santé entre les individus de PSE faible et favorisée (Mackenbach et al. 1997; Singh-Manoux et al. 2007).

Ces indicateurs permettent de décrire les disparités qui existent entre groupes sociaux ou zones géographiques. Cependant, dans le cas de la compréhension des mécanismes des inégalités sociales de santé et afin de mettre en place des interventions ciblées, il est utile de connaître également les effets spécifiques de chaque indicateur socio-économique puisqu'ils sous-tendent chacun des concepts distincts. De plus, ces indicateurs agrégés sont fortement colinéaires, donnent parfois trop de poids à une des composantes et les associations entre l'état de santé et ces indicateurs composites sont plus faibles qu'avec des mesures de PSE plus classiques (Geronimus et al. 1998; Hauser et al. 1997). Cependant, ils représentent souvent une force pour étudier des disparités à l'échelle d'un pays et sont souvent spécifiques de la population et de l'étude. Ils peuvent notamment être utilisés en tant que variables d'ajustement efficaces.

e) Utilisation des indicateurs de PSE

La corrélation entre les trois indicateurs majeurs de PSE (niveau d'études, de revenus et PCS) est en général modeste dans les pays industrialisés (Abramson et al. 1982; Braveman et al. 2005; Liberatos et

al. 1988;Winkleby et al. 1990). Cela suggère qu'ils ont chacun une contribution unique et complémentaire.

Pour de nombreux indicateurs de santé, une meilleure convergence des modèles était observée quand les niveaux de revenus et d'études étaient inclus simultanément (Braveman et al. 2005). Ces deux indicateurs de PSE ne semblent ainsi pas interchangeables et utiliser le niveau d'études comme proxy du niveau de revenus est critiquable. Par exemple, les revenus peuvent être similaires entre des catégories de niveau d'études différentes. Dans une étude reprenant des exemples existants dans la littérature, des conclusions différentes sur les disparités de santé en fonction de l'utilisation simultanée ou non du niveau d'études et des revenus étaient faites (Braveman et al. 2005). Les associations entre la PSE et la mortalité et la morbidité ne sont pas toujours retrouvées si on utilise un indicateur en remplacement d'un autre (Geyer et al. 2006). Cela suggère l'intérêt d'utiliser ensemble les indicateurs socio-économiques pour étudier les mécanismes sous-jacents aux inégalités sociales de santé.

Concernant les comportements alimentaires, certaines caractéristiques des approvisionnements n'étaient associées qu'à la PCS alors que d'autres étaient à la fois associées aux revenus et au diplôme (Turrell et al. 2003). L'ajustement mutuel atténuait ou rendait non significatives les associations entre les caractéristiques d'approvisionnement et l'éducation et la PCS alors que celles avec le revenu pouvaient devenir plus fortes (Turrell et al. 2003). De la même façon, l'ajustement mutuel par les indicateurs socio-économiques atténuait les associations entre les indicateurs socio-économiques et les habitudes alimentaires dans une étude finlandaise (Lallukka et al. 2007). Une étude sur les consommations alimentaires a également montré que le niveau d'études et la PCS influençaient de manière additive ou synergique les consommations des adultes, montrant bien que chacun de ces indicateurs a un effet indépendant sur ce comportement de santé (Galobardes et al. 2001). Il convient donc d'étudier leurs effets relatifs et potentiellement cumulatifs.

De plus, les indicateurs socio-économiques peuvent interagir avec d'autres facteurs démographiques comme le sexe ou l'âge et différents indicateurs socio-économiques peuvent intervenir à différents moments de la vie (Braveman et al. 2005). Ils peuvent avoir des significations différentes pour des populations différentes. Ainsi, une femme cadre a, en général, un salaire moindre que celui de son équivalent masculin et les personnes actives plus âgées sont susceptibles de gagner plus avec leur avancement professionnel. Concernant les consommations alimentaires des hommes, le plus grand effet des variables économiques et démographiques était observé quand le niveau d'études et l'âge étaient utilisés simultanément (Evans et al. 2000). En ce qui concerne le sexe, des inégalités socio-économiques différentielles ont été observées chez les femmes et les hommes (Arber et al.

1993;Griffin et al. 2002;Stafford et al. 2005) suggérant l'importance de considérer aussi ce facteur démographique dans les analyses des disparités et inégalités de santé.

Malgré le fait que ces indicateurs soient complexes et multifactoriels, les études utilisent souvent un seul indicateur pour définir la PSE, sans justification par rapport aux autres (Braveman et al. 2005;Turrell et al. 2003). De plus, le caractère dynamique de ces indicateurs n'est généralement pas pris en compte (Lynch 2006) et l'utilisation d'un nombre parfois très faible de catégories pour ces indicateurs ne permet pas de rendre compte des disparités de santé de manière précise. Enfin, certains indicateurs semblent être privilégiés dans les études aux Etats-Unis (revenus) et d'autres en Europe (PCS) (Braveman et al. 2005).

3. Les inégalités sociales de santé

Le *Black report* (Townsend et al. 1982), paru en Angleterre en 1980, fut un des premiers rapports à mettre en évidence l'association entre la position socio-économique d'un individu et son état de santé. L'état de santé s'améliore ainsi toujours avec le statut social et les individus au sommet de la hiérarchie sociale jouissent d'une meilleure santé que ceux qui ont une position socio-économique moins favorisée. On nomme « gradient social de santé » la correspondance entre la position sociale des individus et leur état de santé (Potvin 2010). Les inégalités sociales de santé traversent ainsi le gradient socio-économique et ne concernent pas seulement les positions socio-économiques les plus extrêmes. Lors de la première conférence internationale de la promotion de la santé, la charte d'Ottawa a été adoptée par l'OMS-Europe. Cette charte soulignait l'importance de l'équité en matière de santé et reposait sur des principes de justice sociale (OMS 1986). Il était notamment mis en exergue que les « [...] interventions ont pour but de réduire les écarts actuels caractérisant l'état de santé et d'offrir à tous les individus les mêmes ressources et possibilités pour réaliser pleinement leur potentiel de santé » (OMS 1986). En France, la réduction des inégalités constitue également un des objectifs généraux de santé publique (Grimaud et al. 2004;Haut Conseil de la Santé Publique 2010b;Ministère du travail 2011). C'est un des objectifs principaux des Plans cancer (Grünfeld et al. 2009;Vernant 2013). On observe dans tous les pays des inégalités de santé à des degrés divers mais ces dernières restent, en France, plus importantes que dans la plupart des pays européens (Cambois et al. 2007;Kunst 1997;Mackenbach et al. 2008) et les écarts se sont creusés au cours des dernières décennies, notamment d'un point de vue de la mortalité (Haut Conseil de la Santé Publique 2010a;Inserm 2014;Leclerc et al. 2006).

a) Espérance de vie

En France, l'espérance de vie est élevée et se situe parmi les meilleurs taux observés en Europe (78,9 ans chez les hommes et 85 ans chez les femmes en 2015) (INSEE 2016a). Entre le début des années 1980 et le milieu des années 1990, l'espérance de vie a augmenté pour toutes les catégories sociales (Haut Conseil de la Santé Publique 2010a). L'espérance de vie sans incapacité est définie comme le nombre d'années restant à vivre si les conditions de vie et de santé du moment continuaient à s'appliquer dans le futur. D'après des données collectées au débuts des années 2000 (Cambois et al. 2008; INSEE 2010), à 35 ans, les hommes peuvent espérer vivre 43 années dont 28 ans sans aucune incapacité et les femmes ont une espérance de vie de 49 ans dont 29 sans incapacité.

Pour les années 2009-2013, on observe qu'à 35 ans, un homme diplômé de l'enseignement supérieur vit en moyenne 1,8 ans de plus qu'un bachelier, 3,5 ans de plus qu'un titulaire d'un CAP ou d'un BEP, 4,6 ans de plus qu'un titulaire du brevet, et 7,5 ans de plus qu'un homme sans diplôme (INSEE 2016c). Pour les femmes, si l'écart est net entre diplômées et non diplômées (différence de 4,2 ans), les différences selon le diplôme sont moins marquées. De plus, les Français avec un niveau d'études universitaire vivent plus longtemps sans incapacité que ceux de niveau d'études moins élevé (Maki et al. 2013). Des résultats similaires sur l'espérance de vie totale et sans incapacité sont observés dans d'autres pays européens et la France semble occuper une place moyenne du point de vue des différences d'espérance de vie sans incapacité selon le niveau d'éducation (Maki et al. 2013).

En ce qui concerne la PCS, on observe qu'à 35 ans, les hommes cadres ont une espérance de vie de 47 ans soit 6 ans de plus que les ouvriers. Pour les femmes, l'écart entre les cadres et professions intellectuelles supérieures et les ouvrières est un peu moins important (4 ans). En plus de ces inégalités d'espérance de vie existent des inégalités dans le nombre d'années vécues en bonne santé ou sans incapacité. Ainsi, à 35 ans, les hommes cadres peuvent espérer vivre 73% (34 ans) de leurs années restantes sans aucune incapacité alors que les ouvriers peuvent seulement compter sur 60% de leurs années restantes soit 24 années (Cambois et al. 2008). Pour les femmes, les cadres supérieures peuvent espérer vivre 35 ans sans aucune incapacité (70% de l'espérance de vie à 35 ans) contre 27 années (55% de l'espérance de vie à 35 ans) chez les ouvrières. L'accumulation d'un travail pénible ou physique au cours des années et des expositions professionnelles néfastes pourraient entraîner l'apparition plus précoce de maladies et d'incapacités et ainsi expliquer ces différences d'espérance de vie (Arnaudo et al. 2013; Descatha et al. 2014; Platts et al. 2017). Les autres catégories de PCS connaissent des situations intermédiaires. Les professions intermédiaires, les agriculteurs exploitants et les professions indépendantes ont des espérances de vie légèrement inférieures à celles des cadres. Les hommes employés ont, eux, une espérance de vie plus proche de celles des ouvriers (Cambois et al. 2008).

Introduction

L'espérance de vie sans aucune incapacité est plus faible dans les catégories intermédiaires, en particulier chez les agriculteurs exploitants et les employés. Les professions manuelles semblent particulièrement marquées par les années de vie avec des limitations fonctionnelles et sensorielles (Cambois et al. 2008;Haut Conseil de la Santé Publique 2010a). Ces tendances de différences d'espérance de vie entre catégories de PCS se retrouvent dans de nombreux pays industrialisés (Stringhini et al. 2017).

Il existait auparavant des différences d'espérance de vie en fonction des revenus, les individus les plus aisés financièrement vivant en général plus longtemps (Wilkinson 1992). Cependant, bien que l'espérance de vie augmente toujours avec le niveau de revenus dans les pays pauvres, cette relation semble atténuée ou inexistante dans les pays plus riches et industrialisés (Hu et al. 2015;Mackenbach 2002). Une étude récente sur les pays européens montre que la corrélation négative entre inégalités de revenus et espérance de vie disparaît lorsque l'on prend en compte l'effet spécifique du pays : cela suggère que d'autres caractéristiques des pays entrent en jeu pour expliquer les différences d'espérances de vie, comme par exemple la mise en place de politiques de santé (Hu et al. 2015).

En France, l'espérance de vie semble ainsi être très en lien avec la catégorie socio-professionnelle, en particulier chez les hommes, et dans une moindre mesure avec le niveau d'éducation.

b) Mortalité

i. Mortalité globale

Par rapport aux autres pays européens, la France présente des écarts de mortalité particulièrement importants, notamment entre les classes de PCS pour les hommes et entre les niveaux d'éducation (Kunst et al. 1998;Mackenbach et al. 2008). Dans des études réalisées à la fin des années 1990 et 2000, la France avait, avec la Finlande, les plus grands ratios de mortalité différentielle toutes causes confondues entre les individus ayant un métier manuel et ceux ayant des métiers non manuels en bureau (Kunst et al. 1998;Mackenbach et al. 2008). Deux méta-analyses récentes ont montré que le risque relatif de mortalité selon la nature de l'emploi était supérieur en France pour les hommes par rapport au chiffre moyen observé dans des pays industrialisés (d'Errico et al. 2017;Stringhini et al. 2017).

Ainsi, le taux de mortalité globale était dans les années 1990 de 2,9% pour les hommes cadres (1,5% pour les femmes cadres) et de 6,5% pour les ouvriers non qualifiés (2% chez les ouvrières) âgés de 30 à 64 ans (Saurel-Cubizolles et al. 2009). Les valeurs les plus élevées étaient observées pour les ouvriers non qualifiés, les personnes non actives professionnellement et les demandeurs d'emploi et étaient

également plus fortes chez les hommes que chez les femmes (Saurel-Cubizolles et al. 2009). De même, Kunst et al. (Kunst et al. 1998) ont montré un ratio de 1,7 pour la mortalité globale entre les hommes ayant des métiers manuels et les hommes ayant des métiers non manuels en France.

En ce qui concerne le niveau d'études, les taux relatifs de mortalité toutes causes confondues entre les individus les plus diplômés et les moins diplômés varient entre 1,3 (Espagne) et 4,5 (République Tchèque) chez les hommes et entre 1,1 (Espagne) et 3,3 (Lituanie) chez les femmes (Mackenbach et al. 2008). En France, le ratio est de 2,2 chez les hommes et de 2 chez les femmes (Mackenbach et al. 2008). Ces inégalités existent dans de nombreux pays (Gallo et al. 2012). Cependant, le risque relatif de mortalité des moins diplômés par rapport aux plus diplômés est plus élevé en France par rapport à la moyenne observée dans plusieurs pays industrialisés (Europe, Australie et Etats-Unis) (d'Errico et al. 2017).

Desplanques et al. (Desplanques 1984a) indiquaient dans les années 1980 que les écarts de mortalité étaient plus marqués chez les hommes que chez les femmes. Dans cette même étude, la mortalité des hommes augmentait quand le niveau de formation baissait alors que les femmes les plus diplômées n'avaient pas le taux de mortalité le plus faible (Desplanques 1984a). Une étude sur la mortalité de français et françaises âgés entre 30 et 64 ans et vivant dans les années 1990 a montré que le taux de mortalité était de 3,3% chez les hommes de niveau universitaire contre 13,1% chez les hommes sans diplôme (respectivement, 1,6% chez les femmes de niveau universitaire et 5,5% chez les femmes sans diplôme) (Saurel-Cubizolles et al. 2009).

Du point de vue des revenus, des résultats modestes existent entre disparités de revenus et mortalité (Hu et al. 2015;Kondo et al. 2009).

En France, il semble que le niveau d'éducation et la PCS (surtout chez les hommes) soient des marqueurs majeurs d'inégalités de santé pour la mortalité globale.

ii. Causes des décès et différences de mortalité

Bien que les inégalités sociales de mortalité aient été mises en évidence en France dès les années 1980 (Desplanques 1984b), les résultats par cause de décès ont été tardifs, notamment par manque de couplage direct entre les données de recensement et les causes des décès. Les données de l'Echantillon Démographique Permanent (EDP), qui inclut 1% de la population française, ont été couplées aux causes médicales de décès de l'Inserm et a permis de documenter pour la première fois en détail les inégalités sociales de mortalité par cause en France et leur évolution depuis 1968. De plus, depuis 2008, le statut vital, la date de décès et une base de données des causes de décès sont disponibles pour une grande partie de la population.

Introduction

- Les cancers

Deuxième cause de mortalité dans le monde, les cancers regroupent l'ensemble des maladies pour lesquelles on observe une prolifération rapide de cellules anormales dans n'importe quelle partie du corps et qui peuvent ensuite essaimer dans d'autres parties de l'organisme (OMS 2017b). Ils représentent la première cause de décès en France (INSEE 2017b).

La contribution des cancers aux inégalités sociales de santé (ISS) est importante et a augmenté depuis les années 1970 (Menvielle et al. 2008). Notamment, la contribution de tous les cancers confondus aux ISS a approximativement doublé chez les hommes. Des inégalités sociales sont observées entre les hommes selon le niveau d'études pour un grand nombre de localisations comme les poumons, la bouche, les voies respiratoires (bouche, larynx, poumons, bronches), l'œsophage ou encore l'estomac (Menvielle et al. 2008). Les cancers des voies respiratoires ont fortement contribué à l'augmentation des ISS de mortalité par cancer en France et représentent 30 à 40% des décès par cancer en excès observés parmi les hommes sans diplôme par rapport à ceux ayant un diplôme supérieur ou égal au baccalauréat. Chez les femmes, les inégalités sociales concernant le cancer sont moins marquées (+20% de contribution à la mortalité pour les cancers toutes localisations confondues chez les femmes les moins instruites). La mortalité par cancer était plus élevée chez les femmes les plus instruites dans les années 1960 jusqu'au milieu des années 1970, notamment à cause de la mortalité liée au cancer du sein plus élevée chez les femmes les plus diplômées (Menvielle et al. 2006). La contribution des cancers à la mortalité est par la suite devenue plus forte chez les femmes les moins instruites (années 1980) pour atteindre 20-30% de la mortalité dans les années 1990 (Menvielle et al. 2008). Ce constat est confirmé par Saurel et al. (Saurel-Cubizolles et al. 2009) qui montrent un risque relatif de mortalité pour cause de cancer de 2,8 chez les hommes sans diplôme et de 1,4 chez les femmes sans diplôme par rapport aux individus avec un diplôme universitaire. Une meilleure réceptivité aux campagnes de dépistage développées chez des individus plus diplômés a probablement contribué à la diminution de la mortalité par cancer du sein chez les femmes et pourrait expliquer des dépistages tardifs des cancers du poumon ou du sein chez les individus moins diplômés. Les individus les plus diplômés pourraient également mieux connaître les processus administratifs et médicaux nécessaires et accèdent globalement plus aux soins (Cases 2009). Par rapport aux autres pays européens, il faut noter que les inégalités de mortalité par cancer selon le niveau d'études sont plus faibles en France (Mackenbach et al. 2008).

Du point de vue de la PCS, les ouvriers ont également des risques de décès par cancer supérieurs à ceux des cadres, en particulier chez les hommes (Menvielle et al. 2008; Saurel-Cubizolles et al. 2009). Les cancers de l'estomac et des voies respiratoires sont ainsi plus fréquents chez les ouvriers

(Desplanques 1984a). A l'échelle mondiale (France incluse), le chômage et l'inactivité professionnelle sont associés à une plus grande mortalité par cancer (Maruthappu et al. 2016). En France, la contribution importante aux inégalités des cancers du poumon et des voies aérodigestives à la mortalité suggèrent que la consommation d'alcool, de tabac et les expositions professionnelles jouent un rôle important, au moins pour les hommes (Potvin 2010).

Un diagnostic tardif du cancer du poumon est associé en France à des zones géographiques moins favorisées (Souquet et al. 2017) et des études dans d'autres pays européens ont montré qu'un niveau de revenus faible était associé à des diagnostics à des stades plus avancés de cancers du sein (Vehko et al. 2016).

- Les maladies cardiovasculaires

Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde et constituent un ensemble de troubles affectant le cœur et les vaisseaux sanguins qui comprend les cardiopathies coronariennes, les artériopathies périphériques, les cardiopathies rhumatismales, les malformations cardiaques congénitales, les thromboses veineuses profondes et les embolies pulmonaires (OMS 2015b). Les maladies cardiovasculaires sont la deuxième cause de décès en France (INSEE 2017b). Cependant, la mortalité liée aux pathologies cardiovasculaires est plus faible en France que dans d'autres pays européens (Ducimetière 2004).

Dans les années 1950, il n'existait pas de gradient social de la mortalité cardiovasculaire. Dès les années 1960-1970, des taux de mortalité plus élevés ont été observés chez les employés, les ouvriers spécialisés et les artisans comparativement aux ouvriers qualifiés, aux professions intermédiaires et aux cadres. Les évolutions des maladies cardiovasculaires n'ont pas touché de la même manière toutes les catégories sociales. Bien que la contribution des maladies coronariennes ait considérablement baissé entre 1970 et 1990, la décroissance a été plus faible chez les ouvriers et les employés (-14%) que chez les cadres et professions libérales (-47%). Les ouvriers avaient ainsi le plus fort risque de mortalité due à des maladies cardiovasculaires en 1990 (Leclerc et al. 2000). Ce risque est également augmenté (au minimum 1,5) dans presque toutes les autres catégories de PCS chez les hommes et les femmes (Saurel-Cubizolles et al. 2009). Les individus ayant passé une forte proportion de leur carrière en tant qu'employés présentent également un risque cardiovasculaire plus grand (Karimi et al. 2015). En Europe, les inégalités de mortalité cardiovasculaire selon la PCS sont également importantes (Geyer et al. 2006; Kunst et al. 1998).

En ce qui concerne le niveau d'études, le risque relatif de mortalité par maladies cardiovasculaires est très élevé chez les individus sans diplôme ou de niveau primaire par rapport aux personnes avec un

Introduction

niveau universitaire (jusqu'à 4,3 fois plus de risque) (Saurel-Cubizolles et al. 2009). La mortalité cardiovasculaire est également différentielle selon le niveau d'éducation dans d'autres pays industrialisés (Geyer et al. 2006; Khaing et al. 2017). La France se situe dans une situation d'inégalités éducationnelles de mortalité cardiovasculaire meilleure que la moyenne des pays européens (Mackenbach et al. 2008).

En ce qui concerne les associations entre le niveau de revenus et la mortalité liée aux maladies cardiovasculaires, aucune association n'a été observée au sein de la cohorte GAZEL en France (Nabi et al. 2008). Cependant, une méta-analyse réalisée sur des pays européens, les Etats-Unis et des pays asiatiques a montré que le risque relatif était supérieur chez les individus ayant des revenus faibles à moyens (Khaing et al. 2017). Ce résultat a été observé également en Allemagne et en Suède (Geyer et al. 2006).

La mortalité cardiovasculaire apparait donc en France très liée à la catégorie socio-professionnelle et plusieurs éléments contribuent à expliquer cette observation : prévalences plus élevées des facteurs de risques cardiovasculaires (obésité, hypertension, alimentation défavorable) dans ces groupes, dont nous détaillerons les inégalités dans la suite de l'introduction. De plus, les métiers ouvriers et manuels imposent des contraintes physiques fortes associées à la prévalence des maladies cardiovasculaires (Barnay et al. 2016). Des contraintes psychologiques importantes peuvent aussi entraîner des dérèglements du système sympathique et des risques cardiovasculaires. Les individus de PCS moins élevée ont en effet souvent des charges de travail conséquentes avec une faible latitude décisionnelle et professionnelle (De Gaudemaris R. et al. 2002; Diene et al. 2012).

- Suicides et accidents

En France, il existe un fort gradient social en ce qui concerne la mortalité par suicide ou par accident. Les individus sans diplôme ont un risque presque 3 fois plus grand chez les hommes et 1,5 fois plus grand chez les femmes de mourir des causes d'un suicide ou d'un accident que les individus avec un diplôme universitaire (Saurel-Cubizolles et al. 2009). Le risque est également plus élevé chez les ouvriers non qualifiés (2,7 chez les hommes et 3,3 chez les femmes) que chez les individus cadres ou de professions intellectuelles supérieures. Le stress et les dangers des métiers physiques et manuels, notamment dans le bâtiment ou la construction, pourraient contribuer à expliquer ces différences de mortalité.

c) Morbidité et état de santé

Des différences sociales sont constatées pour la plupart des grandes pathologies. Ces inégalités sociales s'inscrivent dès l'enfance et se renforcent au fil des histoires de vie.

i. Obésité

Alors que 32% des adultes français sont en surpoids et 17% présentent une obésité en 2012, il existe un très net gradient social de l'obésité (Équipe de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (Esen) 2017). Dès l'enfance, l'obésité est de 4 à 10 fois plus importante chez les enfants d'ouvriers par rapport aux enfants de cadres et les enfants sont moins souvent en surpoids ou obèses dans les ménages les plus aisés (Potvin 2010; Rolland-Cachera et al. 1986). De tels résultats se retrouvent dans d'autres pays industrialisés (Shrewsbury et al. 2008). De plus, la position socio-économique de l'enfance est susceptible d'augmenter le risque d'être en surpoids ou obèse à l'âge adulte, notamment chez les femmes (Giskes et al. 2008). A l'âge adulte, les disparités persistent : l'obésité est ainsi plus rare à l'âge adulte dans les ménages les plus aisés, chez les individus les plus instruits ou encore chez les cadres (Tableau 1) (Inserm 2012; Singh-Manoux et al. 2009). Une actualisation récente des données française a montré que 60,8% des hommes et 53,4% des femmes sans diplôme ou ayant un diplôme inférieur au baccalauréat étaient en surpoids ou obèses en 2015. Cette prévalence diminuait à mesure que le niveau scolaire augmentait : elle était de 42,0% chez les hommes et 29,6% chez les femmes déclarant un diplôme de 2^{ème} ou 3^{ème} cycle universitaire (Équipe de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (Esen) 2017). Les différences les plus notables sont observées pour le niveau d'études et le niveau de revenus. La France se trouve ainsi parmi les pays européens présentant les plus grandes différences relatives de prévalence d'obésité entre les individus de niveau d'éducation élevé et faible (Mackenbach et al. 2008).

Indicateur socio-économique	Prévalence d'obésité chez les adultes en France (%)
PCS	
Cadres	8,7
Professions intermédiaires	11,8
Employés	16,2
Agriculteurs	16,7
Ouvriers	16,7
Artisans, commerçants	17,2
Niveau d'études	
Primaire	24,5
Collège à Lycée	21,5 à 14,3
Niveau licence	12
Niveau master	8,9
Niveau doctorat	7,3
Revenus du foyer	
Moins de 900 euros	25,6
De 901 à 1200 euros	22,8
De 1201 à 1500 euros	19,4
De 1501 à 1900 euros	18,8
De 1901 à 2300 euros	16,2
De 2301 à 2700 euros	16,1
De 2701 à 3000 euros	15,3
De 3001 à 3800 euros	11,9
De 3801 à 5300 euros	8,8
Plus de 5301 euros	7,0

Tableau 1 Prévalence de l'obésité au sein des différents groupes socio-économiques en France
(Inserm 2012)

Des revues de la littérature internationale entre la position socio-économique et le poids corporel dans des pays industrialisés ont montré que les individus de PSE moins favorisée ont plus de risque d'être obèse ou en surpoids. On observe majoritairement une association négative entre poids et niveau d'études chez les femmes (également avec la PCS et dans une moindre mesure avec le niveau de revenus) (McLaren 2007; Webbink et al. 2010). Chez les hommes, les résultats sont plus contrastés avec une forte proportion d'études recensant des associations non significatives ou curvilignes. Cependant, une revue de la littérature souligne que la moitié des associations indiquait une relation négative entre

niveau d'études et poids chez les hommes. Des estimations faites en Australie indiquent que les prévalences d'obésité et de surpoids augmenteront dans les prochaines années et que l'écart entre les individus de niveaux de diplôme différents existera toujours (Backholer et al. 2012). De telles différences observées dans la prévalence du surpoids et de l'obésité pourraient être expliquées par un moindre accès financier à une alimentation équilibrée, une alimentation moins favorable, un accès moins évident aux activités sportives de loisirs des catégories de PSE moins favorisées (Inserm 2014;Lefèvre et al. 2010;Turrell et al. 2015).

ii. Diabète, hypertension et dyslipidémie

La prévalence du diabète est plus élevée en France chez les individus de niveau socio-économique moins favorisé. Les femmes ouvrières, les employées ou celles n'ayant jamais travaillé ont un risque de diabète 2 à 3 fois supérieur aux femmes de professions intellectuelles supérieures. Le risque des ouvriers est aussi deux fois supérieur à celui des hommes cadres (Fagot-Campagna et al. 2010). Mais ces différences dans la prévalence du diabète ou encore de l'hypertension s'observent aussi avec le niveau d'éducation, les moins diplômés ayant plus de chances de développer ces maladies en France comme en Europe (Dalstra et al. 2005). Aux Etats-Unis, on observe également des disparités selon les revenus en ce qui concerne le diabète, l'hypertension ou la dyslipidémie (Beckman et al. 2017). En France, on observe une augmentation de la prévalence du diabète traité avec le désavantage social (Mandereau-Bruno et al. 2014). De plus, puisque les individus de faible PSE sont plus susceptibles d'avoir un indice de masse corporelle (IMC) élevé et qu'on observe un effet cumulatif des facteurs de risques chez les personnes en surpoids ou obèses (hypertension : risque multiplié par 2,3 et 3,6 respectivement ; dyslipidémie : 2,2 et 2,7 respectivement (Inserm 2012)), ces individus sont potentiellement plus touchés par ces pathologies.

En France, il a été aussi mis en évidence que les individus âgés entre 25 et 79 ans et ayant un niveau d'études faible avaient plus de risques en ce qui concerne l'apparition de certaines maladies, comme le montrent les valeurs des risques relatifs entre les individus les moins éduqués et ceux les plus éduqués suivantes : accidents cérébraux-vasculaires (1,3) ; céphalées (1,19) ; maladies ostéo-articulaires (1,43) ; ulcères (1,73) (Cambois et al. 2007;Dalstra et al. 2005). La réduction des ressources financières ou une situation d'insécurité (chômage ou travail instable) ont également des effets sur la santé mentale et cardiovasculaire et un niveau de revenus faible a été associé dans de nombreux pays à une morbidité cardiovasculaire plus forte (Geyer et al. 2006;Khaing et al. 2017;Odotayo et al. 2017;Potvin 2010;Virtanen et al. 2003).

iii. Santé perçue

Pour mesurer la santé de manière déclarative, les indicateurs ainsi que les dispositifs mis en place sont variables. Il existe des différences sociales et culturelles dans la manière de percevoir ou de déclarer ses problèmes de santé ou le recours aux soins. Des travaux montrent l'existence d'une hétérogénéité de déclarations, liée à la situation démographique, affectant l'ensemble des indicateurs considérés (Devaux et al. 2008). Parmi ceux-ci, la déclaration de maladies chroniques souffre d'un « biais de pessimisme » lié à l'éducation, à la profession et aux revenus. Avoir accès aux registres de santé et des maladies pour faire le lien avec les pathologies permet de vérifier certaines informations. Cependant, en termes déclaratifs, la « santé perçue » est un indicateur de l'état de santé souvent utilisé et apparaît, malgré la subjectivité de sa déclaration, comme un indicateur pertinent (Cambois et al. 2007). Il peut être considéré comme un bon outil de mesure dans l'objectif d'une surveillance globale des inégalités sociales de santé. D'autres indicateurs existent pour appréhender la morbidité de façon plus globale : le risque vital et l'invalidité (Mizrahi et al. 1997).

On observe ainsi un gradient social pour ces indicateurs d'état de santé (Salines et al. 2008). Dans certains pays européens dont en France, de plus hauts revenus du foyer et un plus haut niveau d'études sont associés à une meilleure santé perçue (Mackenbach et al. 2005; Mackenbach et al. 2008). En France, 18% des ouvriers déclarent avoir une limitation d'activité du fait de problèmes de santé alors que ce pourcentage n'était que de 9% chez les cadres et professions intellectuelles supérieures. De même, les individus sans diplôme sont 86% à déclarer être au moins en assez bonne santé alors cette proportion atteint 98% chez les individus de niveau universitaire (Salines et al. 2008). Des résultats basés sur des données dans les années 1990 ont montré que le risque de moins bonne santé perçue et la prévalence de connaître des invalidités à long terme étaient bien supérieurs chez les individus de faible niveau d'éducation ou ayant de faibles revenus (Dalstra et al. 2006; Huisman et al. 2003).

II. Des comportements de santé modifiables

De nombreux facteurs proximaux et distaux contribuent à déterminer l'état de santé et donc à créer les inégalités de santé développées précédemment (Figure 1). Des comportements de santé, des conditions matérielles, des facteurs psychosociaux et environnementaux, des circonstances de vie de l'enfance ou à l'âge adulte interviennent et contribuent à expliquer les ISS (Cambois et al. 2007; Menvielle et al. 2010; van Lenthe et al. 2004). Il a été montré que de nombreux facteurs liés à la mauvaise santé sont plus présents dans les groupes de population les moins instruits, parmi les revenus les plus faibles ou les professions manuelles non qualifiées (Cambois et al. 2007).

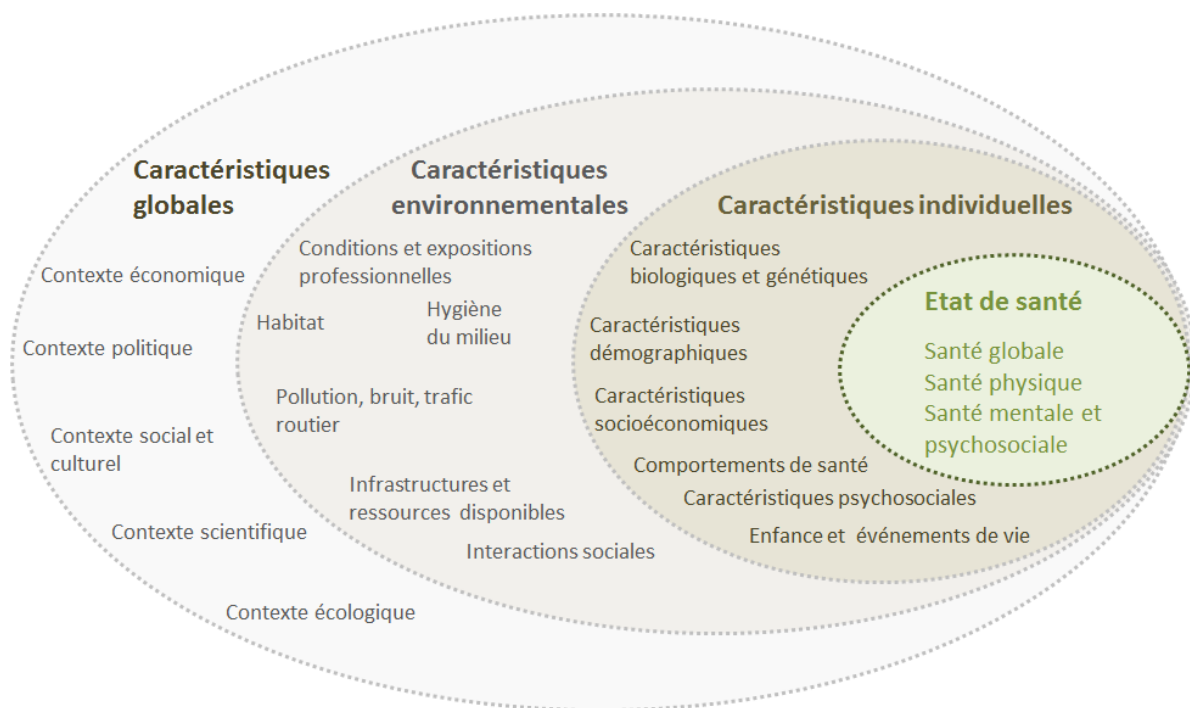


Figure 1 Cadre conceptuel des déterminants de la santé adapté de (Emond et al. 2010)

Parmi les facteurs distaux, les caractéristiques globales d'un pays comme des périodes de guerre ou de crise économique peuvent impacter les conditions de vie et affecter la capacité des individus à se nourrir, se soigner et donc leur état de santé. L'individu a en général peu de prise sur ce contexte global et est peu susceptible de le modifier. Parmi les caractéristiques environnementales, des conditions de travail stressantes, des expositions répétées à des produits toxiques, un travail fortement physique ou une fatigue liée au travail peuvent entraîner une détérioration de l'état de santé (Arnaudo et al. 2013; Descatha et al. 2014; Ilg et al. 2016; Kivimaki et al. 2007; Rose et al. 2017). Les conditions d'hygiène et les caractéristiques matérielles du lieu de vie influencent également l'état de santé tout comme la pollution de l'air (Chen et al. 2008; Mackenbach et al. 2002; Thomson et al. 2009). Les caractéristiques de la zone de résidence et les ressources présentes dans l'environnement peuvent affecter la santé.

Introduction

Certaines études ont ainsi montré un risque de mortalité et de problèmes respiratoires plus élevé dans les quartiers moins favorisés socio-économiquement (Pickett et al. 2001; Sanchez-Santos et al. 2013). Il est, par exemple, difficile dans certaines zones géographiques de trouver à proximité des médecins généralistes ou des spécialistes, conduisant les individus à consulter moins souvent des praticiens. Les conditions de l'enfance et l'accumulation de désavantages dans la vie peuvent induire une mauvaise santé (Kamphuis et al. 2013; Turrell et al. 2007). L'interaction et la cohésion sociales peuvent diminuer les inégalités socio-économiques de santé, notamment en termes psychologiques (Erdem et al. 2016). De plus, l'environnement et les infrastructures peuvent impacter les comportements. Des disparités fortes sont observées entre les habitants de quartiers défavorisés et ceux des quartiers plus aisés en termes de consommations alimentaires, de tabagisme, de consommation d'alcool ou de pratique d'activité physique (Algren et al. 2017; Ball et al. 2015; Etman et al. 2014; van Wijk et al. 2017).

Ces derniers aspects peuvent être appelés comportements de santé et être définis comme tout comportement ou toute activité de la vie quotidienne qui influe positivement ou négativement sur l'état de santé de l'individu concerné. Un comportement de santé n'est pas nécessairement dirigé dans un but d'amélioration de santé. Parmi les comportements de santé, le tabagisme, la consommation d'alcool, l'alimentation ou encore la pratique d'activité physique sont des facteurs reconnus et majeurs contribuant à l'apparition de maladies chroniques, à la morbidité et à la mortalité (Chiuve et al. 2006; Hu et al. 2001; Key et al. 2004; Khaw et al. 2008; Knuops et al. 2004; Mokdad et al. 2004; Stampfer et al. 2000; Stringhini et al. 2017; van Oort et al. 2005).

Les individus peuvent difficilement intervenir sur les facteurs environnementaux ou les facteurs génétiques mais d'autres déterminants de la santé sont considérés comme des comportements modifiables par les individus : c'est le cas de l'alimentation, du tabagisme, de la consommation d'alcool ou de l'activité physique. Des modèles permettant de comprendre et d'analyser la part relative de différents déterminants de santé sur l'état de santé ont été proposés par l'OMS (Expertise scientifique collective 2010). La part attribuable au facteur dépend à la fois de sa prévalence et de l'« intensité » de sa relation à la pathologie concernée ou à la mortalité. Un exemple de diagramme issu de ce modèle est présenté dans la Figure 2 et montre qu'aux Etats-Unis, les comportements de santé modifiables contribuent largement à la mortalité.

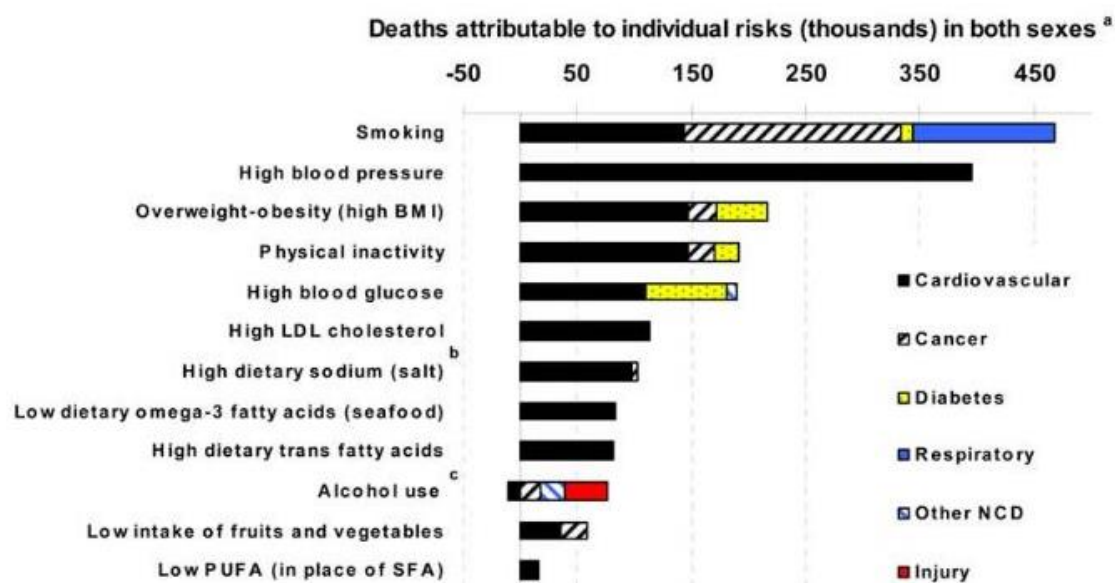


Figure 2 Morts attribuables à certains comportements et déterminants de santé aux Etats-Unis issu de (Danaei et al. 2009)

Puisqu'il existe des gradients socio-économiques nets entre PSE et santé et que les facteurs modifiables expliquent grandement certaines pathologies, de nombreuses études se sont particulièrement intéressées à l'effet médiateur des comportements de santé modifiables sur les associations entre la PSE et la mortalité et la morbidité.

1. Une combinaison de facteurs

Dans la plupart des études, c'est un ensemble de facteurs modifiables qui est pris en compte. Consommation d'alcool, tabagisme, activité physique, statut pondéral et alimentation sont ainsi souvent regroupés sous le terme de « modes de vie ». Ils contribuent à expliquer ensemble jusqu'à 70% des différences de mortalité toutes causes confondues, mortalité cardiovasculaire et mortalité par cancer, ou de morbidité cardiovasculaire dans les pays européens et aux Etats-Unis (Laaksonen et al. 2008;Lantz et al. 1998;Lynch et al. 1996;Mejean et al. 2013a;Schrijvers et al. 1999;Skalicka et al. 2009;Stringhini et al. 2010;Stringhini et al. 2011;van Oort et al. 2004). Une étude réalisée en 2004 dans 11 pays européens a montré que le rôle combiné des facteurs comportementaux modifiables pouvait expliquer jusqu'à 61% de la mortalité toutes causes confondues, par cancer et cardiovasculaire (Knoops et al. 2004). Les comportements de santé expliqueraient un tiers de la mortalité toutes causes confondues et 21% de la mortalité cardiovasculaire et liée au diabète aux Etats-Unis (Jarvandi et al. 2012). La morbidité cardiovasculaire différentielle selon le niveau d'éducation (événements coronariens et crises cardiaques non fatals) est expliquée en grande partie (environ 70%) par les

Introduction

comportements de santé aux Pays-Bas (Mejean et al. 2013a). De même, en Angleterre, le tabagisme, l'activité physique, le statut pondéral et la consommation d'alcool expliquent jusqu'à 40% des différences d'incidence de maladies coronariennes entre les PCS (Ramsay et al. 2009) et des résultats similaires sont retrouvés en France et en Irlande pour l'incidence de maladies cardiovasculaires non fatales (Woodside et al. 2012). Les différences socio-économiques dans l'incidence du diabète de type 2 sont expliquées à plus de 30% par la combinaison du tabagisme, de la consommation d'alcool, le régime alimentaire, l'activité physique et l'IMC (Stringhini et al. 2012). Ces facteurs expliquent aussi les différences observées pour l'obésité ou les cancers (Boing et al. 2011; Molarius 2003). Les individus appartenant aux groupes socio-économiques moins favorisés sont moins susceptibles de modifier ces comportements, bien qu'ils soient néfastes à leur santé (Sorensen et al. 2007; Wardle et al. 2003; Winkleby 1994) et des disparités socio-économiques observées dans les comportements sont ainsi susceptibles d'impacter la santé.

2. Effets spécifiques des comportements modifiables

Les comportements à risque n'expliquent que partiellement la mortalité mais ils sont particulièrement marqués dans certains groupes sociaux (Leclerc et al. 2000; Menvielle et al. 2008; Pampel et al. 2010).

a) Tabagisme

Le tabagisme tue près de 7 millions de personnes dans le monde chaque année (OMS 2017c) et contribuerait à 6,3% du fardeau mondial des maladies (Lim et al. 2012). De nombreuses maladies sont liées au tabagisme, comme les cancers (poumons, voies aérodigestives, estomac, etc.), les maladies cardiovasculaires (hypertension, accidents vasculaires cérébraux, etc.) ou encore des maladies pulmonaires respiratoires (Hill 2012). En France en 2004, le tabagisme représentait 14% de la mortalité totale avec un chiffre plus élevé pour les hommes (Hill 2012). La mortalité liée à tous les cancers est attribuable au tabagisme à 35% chez les hommes et 4% chez les femmes en 2000. C'est notamment pour les cancers du poumon et des voies aérodigestives que cette part attribuable est la plus élevée (Observatoire Français de et al. 2005).

En 2014, 34,1% des Français âgés de 15 à 75 ans étaient fumeurs (Guignard et al. 2015). On observe des disparités sociales fortes en termes de tabagisme en France : les chômeurs ont plus de risque de fumer que les individus actifs (odds ratio de 1,8) ; les ouvriers fument également plus que les autres catégories de PCS (odds ratio 1,4). Ces liens avec la situation professionnelle sont particulièrement marqués chez les hommes mais existent aussi chez les femmes, en particulier en ce qui concerne le chômage. Les individus avec un diplôme inférieur au baccalauréat et les individus appartenant à la plus

faible catégorie de revenus ont 1,7 fois plus de risques d'être fumeurs que ceux de catégories plus favorisées, en particulier chez les femmes de 20 à 44 ans (2,1 fois plus de risque) (Guignard et al. 2015). Ces disparités de tabagisme selon le niveau d'éducation se retrouvent dans de nombreux autres pays européens (Bobak et al. 1999; Giskes et al. 2005) même si une certaine variabilité existe (Cavelaars et al. 2000). La France se trouve dans une situation d'inégalité éducationnelle face au tabagisme beaucoup plus faible que dans d'autres pays d'Europe (Mackenbach et al. 2008). De la même manière, les individus ayant des professions manuelles et ceux ayant des revenus faibles sont plus susceptibles de fumer dans d'autres pays (Davey et al. 1998; Laaksonen et al. 2005). Plusieurs hypothèses comportementales peuvent être avancées pour expliquer les taux de tabagisme plus importants chez les individus de PSE moins favorisée. Les individus les plus diplômés pourraient avoir une meilleure connaissance des liens entre tabagisme et santé, notamment les cancers et maladies cardiovasculaires alors que les moins diplômés ont une moins bonne perception de leur santé et commencent à fumer plus précocement (Droomers et al. 2002; Huisman et al. 2012). Une méfiance vis-à-vis des autorités sanitaires et des messages de santé sont également des caractéristiques des milieux populaires (Guignard et al. 2013). De plus, ceux qui vivent dans des circonstances socio-économiques moins favorisées peuvent vivre des situations stressantes au travail comme au foyer ce qui entrainerait une consommation plus forte de tabac alors que ceux qui disposent de meilleures ressources matérielles pourraient accéder plus facilement à d'autres façons de faire face au stress (Laaksonen et al. 2005; Pampel et al. 2010; Stronks et al. 1997).

Du fait de disparités sociales dans la consommation de tabac, cette dernière contribue à expliquer les inégalités socio-économiques de santé observées entre les individus. Le tabagisme explique ainsi une part importante de la mortalité liée à la position socio-économique, quel que soit l'indicateur de PSE utilisé (Inserm 2014). Le tabagisme contribuait ainsi à expliquer environ 40% des inégalités de mortalité coronarienne selon le mode d'occupation du logement (propriétaires vs locataires) dans une étude réalisée en Ecosse (Woodward et al. 2003). La mortalité cardiovasculaire différentielle selon le niveau d'éducation était due au tabagisme à hauteur de 22% chez les hommes à 32% femmes en Norvège et environ 30% en France et en Irlande du nord (Strand et al. 2004; Yarnell et al. 2012). La mortalité toutes causes selon le niveau d'éducation due au tabagisme était comprise entre 3% et 30% dans différentes études réalisées en Europe (Laaksonen et al. 2008; Mejean et al. 2013a; Stringhini et al. 2011; Woodward et al. 2003). De plus, Stringhini et al. (Stringhini et al. 2010) ont montré que le tabagisme expliquait 32% des différences de mortalité (toutes causes confondues) entre les catégories de PCS en Angleterre. Le tabagisme contribue également à expliquer des inégalités socio-économiques dans l'incidence de maladies ou au niveau des capacités de déplacement. Ainsi, les différences de limitations physiques entre des hommes de niveaux d'études différents étaient en partie expliquées

Introduction

par leur consommation de tabac (Sainio et al. 2007). Le tabagisme contribue jusqu'à 54% aux différences d'incidence de cancers (poumons, larynx, cou) entre les niveaux d'études ou les catégories de PCS (Boing et al. 2011;Mackenbach et al. 2004;Menvielle et al. 2016;Santi et al. 2014). En termes cardiovasculaire, le rôle médiateur du tabagisme a également été étudié et contribue à expliquer les différences observées dans l'incidence de pathologies selon différents indicateurs de position socio-économiques (Marmot et al. 1997;Marmot et al. 2008;Mejean et al. 2013a;Veronesi et al. 2016;Woodside et al. 2012;Yarnell et al. 2012). Aux Pays-Bas, le tabac expliquait 20% des différences d'incidence de maladies cardiovasculaires observées chez les chômeurs (Mejean et al. 2013a).

b) Consommation d'alcool

D'après l'OMS, 3,3 millions de décès chaque année dans le monde sont attribuables à la consommation excessive d'alcool. Le pourcentage mondial de décès attribuables à la consommation d'alcool chez les hommes s'élève à 7,6% de la mortalité mondiale contre 4,0% chez les femmes (OMS 2015a). La consommation d'alcool représentait en 2010 3,9% du « fardeau » mondial de la maladie (Lim et al. 2012) et favorise l'apparition de certaines maladies psychiques ou nerveuses, de cancers (foie, bouche, gorge, sein), d'hypertension artérielle ou en encore d'accidents vasculaires cérébraux (Canarelli et al. 2006;Latino-Martel et al. 2016;World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. 2007). Il est recommandé aujourd'hui en France de ne pas dépasser 1,5 verres d'alcool par jour (1 verre standard=10g d'alcool) pour les hommes et les femmes. En France, la consommation d'alcool provoque 45 000 décès par an (Canarelli et al. 2006). C'est la deuxième cause de mortalité évitable en France après le tabagisme (Guérin et al. 2013).

La consommation de boissons alcoolisées est plus importante chez les individus ayant un diplôme élevé (environ 180 g/j pour les personnes ayant un diplôme du supérieur contre 133 g/j chez les individus de niveau primaire) (AFSSA 2009). Chez les hommes, on compte plus de consommateurs réguliers d'alcool et de consommateurs à risque chronique chez les individus de faible niveau d'études alors que les consommateurs à risque ponctuel sont plus nombreux chez les individus les plus diplômés. Chez les femmes, celles qui ont un niveau d'études plus élevé sont plus susceptibles d'être consommatrices à risque chronique et à risque ponctuel et on compte plus de non consommatrices parmi les femmes d'éducation primaire (51,2%) que chez celles de niveau supérieur (22,3%) (Com-Ruelle et al. 2008;Richard et al. 2016). Parmi les catégories de PCS, les agriculteurs et les artisans semblent être les catégories les plus à risque chronique en termes de consommation d'alcool chez les hommes alors que le risque ponctuel est le plus fort chez les cadres et les ouvriers (Com-Ruelle et al. 2008). Chez les femmes, les cadres sont les plus susceptibles d'avoir une consommation d'alcool entraînant des risques chroniques (5% contre 1,6% chez les ouvrières) ou ponctuels (18,5% contre 8,3% chez les

ouvrières par exemple). La part de non consommateurs d'alcool est la plus faible chez les cadres et la plus élevée parmi les ouvriers chez les deux sexes. Enfin, les individus avec de faibles revenus semblent être moins consommateurs d'alcool (Chaix et al. 2003). Dans les pays industrialisés, une revue a montré que les individus de PSE élevée semblent être des consommateurs plus importants d'alcool. Mais les conséquences sur la santé dues à la consommation d'alcool semblent être recensées plus fréquemment chez les individus de niveau socio-économique moins favorisé (Collins 2016).

La consommation d'alcool contribue à expliquer une part de la mortalité liée à la position socio-économique (Inserm 2014). Cette contribution aux inégalités socio-économiques de mortalité est cependant moins élevée que celle du tabagisme. Ainsi, la consommation d'alcool contribuerait à expliquer 16% des différences de mortalité toutes causes entre les niveaux d'éducation ; seulement 3% des différences de mortalité selon la profession ; et 4% à 7% des différences selon l'indicateur de PSE utilisé dans une cohorte française (Schrijvers et al. 1999;Stringhini et al. 2010;Stringhini et al. 2011). La consommation d'alcool peut contribuer à expliquer également les différences socio-économiques de la prévalence d'obésité (Molarius 2003), de cancers (Boing et al. 2011;Hvidtfeldt 2014;Menvielle et al. 2004;Santi et al. 2014) ou encore d'incidence de maladies cardiovasculaires (Woodside et al. 2012) dans des pays européens. Dans une étude réalisée aux Pays-Bas, la consommation d'alcool expliquait par exemple 6 à 20% des différences éducationnelles de maladies cardiovasculaires non fatales (Mejean et al. 2013a).

c) Activité physique et sédentarité

La sédentarité est un facteur important de risque de mortalité dans le monde et un facteur de risque de maladies non transmissibles telles que les maladies cardiovasculaires, les cancers et le diabète (OMS 2017a). La recommandation de l'OMS est de 150 minutes hebdomadaires d'activité physique modérée (ou l'équivalent en activité physique intense par semaine ou encore une combinaison des différents niveaux d'intensité). Dans les pays à revenus élevés, 26% des hommes et 35% des femmes avaient une activité physique insuffisante en 2010 (OMS 2017a). Une augmentation de l'activité physique est associée à une diminution des risques de mortalité (Byberg et al. 2009). L'inactivité physique serait responsable de près de 25% des cancers du côlon et du sein, de 27% des diabètes et de 30% des maladies ischémiques cardiaques. Augmenter les niveaux d'activité physique pourrait prévenir de nombreux décès chaque année (World Health Organization 2010).

En France, les individus cadres, ayant un diplôme supérieur au baccalauréat et ceux ayant les revenus les plus élevés sont plus susceptibles de pratiquer une activité physique, notamment dans une association ou une structure privée (Lefèvre et al. 2010). Toutefois, les données du Baromètre santé

Introduction

montraient que les cadres avaient une plus faible probabilité d'atteindre un niveau d'activité physique élevé que les ouvriers, possiblement du fait de leurs métiers moins manuels (Vuillemin et al. 2008). Dans une revue internationale, les résultats suggéraient également une association négative entre activité physique totale et PCS (Kirk et al. 2011), ceux ayant une faible PSE auraient ainsi plus d'activité physique liée au travail (Beenackers et al. 2012). En revanche, en Europe et aux Etats-Unis, les cadres ont le plus d'activité physique de loisirs (Beenackers et al. 2012; Commission européenne 2006; Kirk et al. 2011). En Europe, le temps passé assis semble dépendre de la profession : les ouvriers passent le moins de temps dans cette position et ils marchent également plus (Commission européenne 2006). Cependant, en France comme à l'international, les individus ayant un diplôme ou position socio-économique moins favorisés sont plus susceptibles de passer du temps devant la télévision (AFSSA 2009; Ball et al. 2006).

La contribution de l'activité physique aux inégalités socio-économiques de mortalité est peu élevée dans la plupart des études recensées. Ainsi, le niveau d'activité physique contribuerait à expliquer 2% à 15% des différences de mortalité cardiovasculaire entre les niveaux d'éducation (Laaksonen et al. 2008; Strand et al. 2004) ; seulement 5% des différences de mortalité toutes causes confondues selon la profession (Stringhini et al. 2010) et 8% à 10% selon l'indicateur de PSE utilisé dans la cohorte française GAZEL (Inserm 2014; Stringhini et al. 2011) . La mortalité différentielle par cancer est aussi expliquée entre 7 et 10% par l'activité physique (Hastert et al. 2016). L'activité physique contribue également à expliquer les différences socio-économiques de morbidité. Ainsi, les différences socio-économiques de l'obésité sont en partie expliquées par le niveau d'activité physique (Hajizadeh et al. 2014; Leon-Munoz et al. 2014; Molarius 2003). L'activité physique contribue aussi à expliquer les différences de risques cardiovasculaires, d'incidence des maladies cardiovasculaires ou de santé mentale (Hajizadeh et al. 2014; Kurtze et al. 2013; Mejean et al. 2013a; Woodside et al. 2012).

d) Alimentation

De nombreux travaux suggèrent que les facteurs nutritionnels sont des facteurs de risque ou de protection d'un certain nombre de pathologies (Mozaffarian et al. 2011; World Health Organization 2003). Les données épidémiologiques disponibles actuelles suggèrent que certains groupes d'aliments ont des effets protecteurs (fruits et légumes, poissons, produits complets, etc.) alors que certains produits alimentaires ou nutriments sont délétères (sel consommé en quantité trop élevée, certains produits carnés, graisses saturées, ou encore produits ou boissons sucrés) (Estruch et al. 2013; Mellen et al. 2008; Mozaffarian et al. 2011; Mozaffarian et al. 2014; Poggio et al. 2015; World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. 2007). Ainsi, une forte adéquation aux recommandations nutritionnelles est associée à des risques plus faibles de maladies chroniques

(Estaquio et al. 2008a). La consommation de boissons sucrées et de fortes quantités de sucres ajoutés pourrait contribuer à l'augmentation de la prévalence de l'obésité ainsi qu'aux diabètes ou au syndrome métabolique (Malik et al. 2006; Malik et al. 2010; Vartanian et al. 2007). Il existe de plus des associations entre certaines maladies (cardiovasculaires, neurodégénératives, ostéoporose, sarcopénie, etc.) et certains nutriments spécifiques (Friso et al. 2004; Hung et al. 2003; Mazza et al. 2007; Mozaffarian et al. 2011; Paddon-Jones et al. 2008; Saremi et al. 2010; World Health Organization 2003).

Des disparités fortes de l'alimentation sont observées et se maintiennent entre les niveaux socio-économiques les moins favorisés et les plus favorisés (Darmon et al. 2008; Inserm 2014) : elles se traduisent par des consommations souvent plus favorables à la santé pour les individus les plus diplômés, les cadres ou ceux disposant des plus hauts revenus. Ces disparités seront détaillées dans le III).

L'alimentation a été étudiée comme facteur médiateur entre la position socio-économique et la mortalité ou la morbidité. Cependant, il faut noter que l'alimentation n'a pas toujours été considérée dans sa globalité mais souvent en fonction de certaines composantes comme la consommation de fruits et légumes, de café ou encore l'ajout de matières grasses sur du pain. Il est donc important d'apprécier ces différences de méthodologies dans l'évaluation relative des contributions de l'alimentation aux associations entre PSE et mortalité ou morbidité. L'alimentation explique une partie des différences observées pour la mortalité toute cause selon le grade de l'emploi (Stringhini et al. 2010). Au sein de la cohorte Whitehall II au Royaume-Uni, il a été démontré que l'alimentation, abordée par des profils alimentaires, contribuait à expliquer jusqu'à 15% des inégalités concernant les maladies coronariennes (fatales ou non) selon le type d'emploi (Marmot et al. 2008). Concernant les maladies cardiovasculaires, il a également été observé que l'alimentation expliquait jusqu'à 56% de l'augmentation du risque cardiovasculaire (morbidité et mortalité) chez les individus de plus faible niveau d'éducation et 23% chez les chômeurs aux Pays-Bas (Mejean et al. 2013a). La consommation de fruits et de légumes contribuait aux gradients socio-économiques de mortalité et de morbidité cardiovasculaire selon plusieurs indicateurs (Woodside et al. 2012). Dans une étude finlandaise la consommation de légumes expliquait également une part de l'association entre le niveau d'éducation et la mortalité cardiovasculaire (9% chez les femmes, 26% chez les hommes) (Laaksonen et al. 2008). Les différences d'incidence de pathologies cardiovasculaires entre les propriétaires et non propriétaires de leur logement sont en partie expliquées par certains facteurs nutritionnels comme les apports en vitamine C, en cholestérol ou triglycérides (Woodward et al. 2003). Hastert et al. (Hastert et al. 2016), en considérant l'alimentation par la densité énergétique, les consommations de fruits et de légumes et de viande rouge, ont montré que l'alimentation contribuait à expliquer 8% à 11% des

Introduction

différences de mortalité par cancer entre le niveau économique des individus, étudié selon la zone géographique. Une autre étude a souligné le fait qu'un régime pauvre en fruits et légumes contribuait à moins de 10% du risque entre faible niveau d'éducation et cancers des voies aérodigestives (Conway et al. 2010). L'alimentation explique jusqu'à 22% des différences d'incidence de cancers colorectaux selon le niveau d'éducation ou le niveau socio-économique du quartier (Doubeni et al. 2012) et la consommation de viande est un médiateur entre la PSE et l'incidence du cancer du côlon (Kim et al. 2010). Enfin, l'alimentation, abordée par un score de qualité globale, explique 8% des inégalités dans l'incidence du diabète de type 2 en Angleterre (Stringhini et al. 2012).

Des habitudes alimentaires plus ou moins favorables (en particulier en ce qui concerne les glucides, les sucres simples et les fibres) et les apports énergétiques contribuent à expliquer les différences observées entre les catégories de niveaux d'études ou les catégories sociales en ce qui concerne l'obésité (Leon-Munoz et al. 2014; Wamala et al. 1997). Les consommations de snacks (favorables à la santé ou sucrés), de boissons sucrées (classiques ou allégées), de produits salés (favorables/défavorables à la santé) et l'adéquation aux recommandations pour les fruits et légumes contribuaient à expliquer 48% des différences observées pour l'IMC entre les personnes de niveau d'éducation faible et celles de niveau élevé (Gearon et al. 2013). D'autres dimensions de l'alimentation, comme la consommation de produits « à emporter », ont été peu étudiées mais une étude a montré que la consommation de produits à emporter moins favorables à la santé chez les femmes était un facteur médiateur de l'association entre l'IMC et la position économique (évaluée par le niveau d'éducation ou la PCS) (Miura et al. 2014).

III. Disparités socio-économiques de l'alimentation

1. Comportements alimentaires et déterminants

Les comportements alimentaires sont complexes et recouvrent l'ensemble des dimensions matérielles et symboliques de l'acte alimentaire (Expertise scientifique collective 2010). Le terme "comportement alimentaire" inclut l'approche physiologique de la prise alimentaire ainsi que les dimensions socioculturelles liées à l'alimentation (Expertise scientifique collective 2010). La nature, la qualité, la diversité et la quantité des aliments consommés, les pratiques d'achat et d'approvisionnement, les dépenses liées à l'alimentation, les modes de préparation et l'organisation des prises alimentaires lors de la journée sont autant de dimensions incluses dans la notion de comportement alimentaire. La prise alimentaire est donc la résultante de processus physiologiques, de décisions cognitives, de prédispositions génétiques et d'un contexte psychologique, socio-culturel et environnemental qui déterminent notamment le choix des aliments, la structure et la rythmicité des repas.

Les seules sensations et besoins physiologiques de faim et de satiété ne suffisent pas à expliquer la nature des consommations et des comportements alimentaires. De nombreux facteurs environnementaux et individuels entrent en jeu et façonnent nos comportements alimentaires. La figure suivante répertorie les principaux facteurs individuels et environnementaux qui influencent les décisions alimentaires (Figure 3). Ces déterminants sont intégrés dans un réseau complexe et ne peuvent être considérés séparément pour interpréter les consommations et les comportements (Booth et al. 2001).

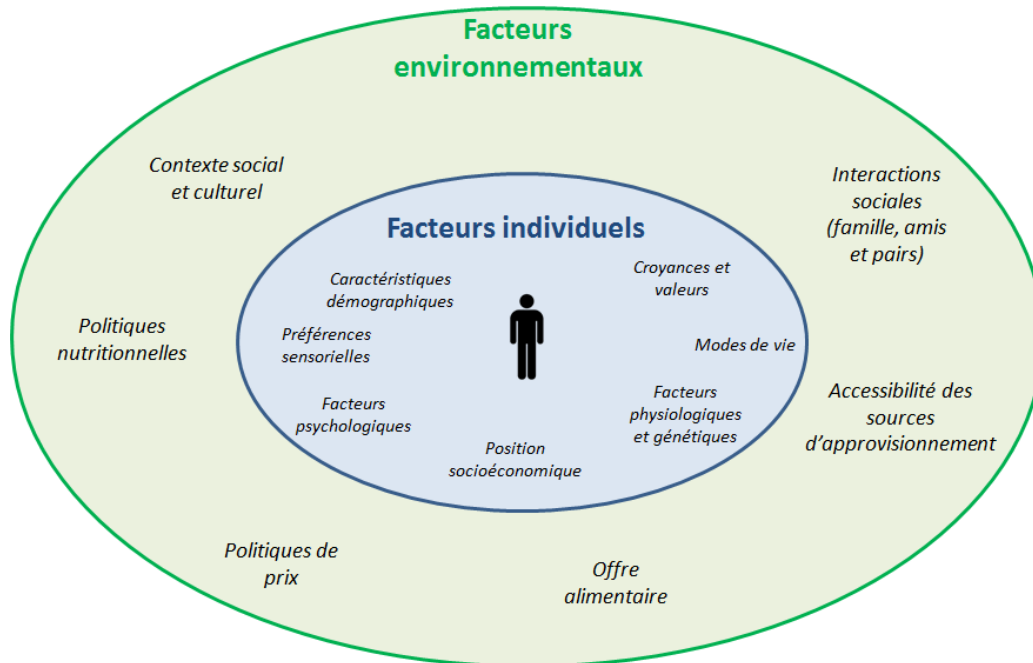


Figure 3 Principaux déterminants environnementaux et individuels des comportements alimentaires

Parmi les facteurs environnementaux, le contexte des consommations alimentaires et la sociabilité de l'alimentation sont des dimensions qui influencent la nature et la quantité des aliments consommés. La grande majorité des prises alimentaires a lieu en présence d'autres personnes (amis, famille, collègues) (Larmet 2002; Tavoularis et al. 2010) et manger en présence d'autres individus a des conséquences sur les pratiques alimentaires (Cruwys et al. 2015; Marshall et al. 2002) et les quantités ingérées (de Castro 1994; de Castro 1995a). De plus, des distractions, telles que la télévision ou un écran, peuvent amener à une surconsommation d'aliments (Chapman et al. 2012; Robinson et al. 2013) et le lien avec la corpulence a été fait dans de nombreuses études (Expertise scientifique collective 2010). L'offre alimentaire influence également les comportements et les consommations : lieux d'approvisionnement disponibles, diversité des produits, goût, texture, palatabilité et propriétés sensorielles des aliments, praticité des produits sont autant de facteurs qui influencent les choix, les achats et les consommations alimentaires (Chandon et al. 2012; Etiévant et al. 2010; Glanz et al.

Introduction

1998;Hyde et al. 1993;Sautron et al. 2015;Sorensen et al. 2003;Steptoe et al. 2002;Yeomans et al. 2004). Le prix est également un des premiers facteurs pris en compte par les consommateurs lors de décisions alimentaires et des modifications de prix peuvent modifier le comportement d'achat (Chan et al. 2008;Chandon et al. 2012;French et al. 1997a;French et al. 1997b;French 2003;Neslin et al. 2009). Les informations présentes sur les produits influencent également le consommateur. En France, l'étiquetage nutritionnel est obligatoire (Parlement Européen 2011) mais celui-ci n'est pas lu de manière homogène par les consommateurs (AFSSA 2009;Escalon H. et al. 2009) et peut être incompris ou mal interprété (Cowburn et al. 2005).

Parmi les déterminants individuels (Figure 3), il convient de distinguer les déterminants biologiques d'une part et les caractéristiques démographiques, socio-économiques, les facteurs psychologiques ou encore les valeurs et croyances d'autre part. Parmi les caractéristiques biologiques, les déterminants génétiques jouent un rôle, notamment dans la création des préférences sensorielles (de Castro 2006). L'étude du génome a permis d'identifier des gènes particuliers en lien avec les comportements alimentaires (Cai et al. 2004;Meyre et al. 2009). Parmi les facteurs psychologiques, la restriction cognitive (tendance à limiter la prise alimentaire dans le but de contrôler le statut pondéral), l'alimentation incontrôlée (propension à perdre le contrôle lors de la prise alimentaire) (Angle et al. 2009) ou encore l'émotivité alimentaire peuvent être soulignées. Ces différentes caractéristiques psychologiques ont été associées à une diminution de l'apport en lipides et en glucides et une plus forte consommation de légumes (de Castro 1995b;de Lauzon B. et al. 2004;Lluch et al. 2000;Tholin et al. 2005) ou à la consommation d'aliments riches en énergie (Camilleri et al. 2014;de Lauzon B. et al. 2004). D'autres facteurs, comme l'image de soi ou les valeurs accordées à l'alimentation, peuvent influencer les décisions et la manière de consommer (Contento et al. 2003;Dwyer 1994). L'âge et le sexe sont des facteurs importants dans la détermination des comportements alimentaires. En France, les hommes et les femmes ne consomment pas toujours les mêmes choses et de la même manière. Ainsi, les hommes vivant seuls achètent moins de fruits et de légumes mais plus d'alcool et de viande que les femmes (De Saint Pol 2008). Dans d'autres pays, il a été observé que les femmes étaient plus susceptibles d'éviter les produits riches en graisses, de limiter le sel dans leur alimentation et de déclarer une plus forte consommation de fruits (Wardle et al. 2004). Au sein de l'étude française INCA 3, des différences dans les consommations de groupes d'aliments ont été mises en évidence entre les hommes et les femmes (ANSES 2017). Outre les consommations, des différences de désirabilité sociale existent également : les hommes auraient ainsi tendance à sur estimer leurs apports énergétiques et de matières grasses alors que les femmes feraient plutôt le contraire (Hebert et al. 1997) . Il existe ainsi de fortes différences et disparités entre les hommes et les femmes. C'est une des raisons pour lesquelles nous avons réalisé des analyses selon le sexe dans nos travaux.

Le statut migratoire est un déterminant important des comportements alimentaires. On note en effet des phénomènes d'acculturation ou encore des difficultés économiques liées à la situation d'immigration qui peuvent influencer les comportements alimentaires. L'âge au moment de l'immigration, le temps de résidence et le rapport au pays d'origine sont autant de caractéristiques qui peuvent déterminer l'alimentation de personnes immigrées (Cohen et al. 2017; Gilbert et al. 2008; Holdsworth et al. 2017; Mejean et al. 2009; Osei-Kwasi et al. 2017).

Parmi les déterminants individuels, il apparaît que la position socio-économique des individus est fortement associée à leurs consommations et comportements alimentaires et des disparités fortes sont observées (Darmon et al. 2008; Inserm 2014).

L'ensemble de ces déterminants est intriqué dans des modèles d'interactions complexes et un cadre conceptuel non exhaustif issu de l'analyse de la littérature est présenté en Annexe 1. Certains aspects, notamment des mécanismes potentiels reliant PSE et alimentation seront explorés plus en détail par la suite.

2. Les disparités sociales des consommations alimentaires

Des disparités alimentaires fortes sont observées entre les individus de PSE différente (Darmon et al. 2008; Inserm 2014). L'étude des disparités sociales des consommations et des comportements alimentaires est une étape préalable à l'évaluation de la contribution de l'alimentation aux inégalités sociales de santé. Un grand nombre d'études a mis en évidence l'existence de gradients des consommations alimentaires selon la position socio-économique des individus. Cependant, les disparités de l'alimentation abordées selon différentes dimensions des comportements alimentaires (structure des journées alimentaires, snacking, pratiques culinaires, etc.) ont plus rarement été étudiées comparées aux apports alimentaires.

Il convient, comme il a été souligné précédemment, de prendre en compte la diversité et les significations différentes des indicateurs de PSE puisque le choix de l'indicateur influence la compréhension des disparités des comportements alimentaires (Galobardes et al. 2001; Lallukka et al. 2007). Au-delà de la compréhension des inégalités sociales de santé en lien avec l'alimentation, l'analyse des disparités des consommations alimentaires, en population générale notamment, présente un fort intérêt puisqu'elle permet d'identifier des sous-groupes de la population à risques nutritionnels élevés pour ensuite de faciliter la mise en place de politiques de santé publique envers ces groupes plus vulnérables. Bien que des disparités fortes existent également chez les enfants (Inserm 2014), seules les disparités de l'alimentation des adultes seront présentées ici. La réalisation de nos travaux chez les hommes et les femmes séparément a permis de s'intéresser à l'existence ou

non de disparités plus importantes chez un des sexes. Une attention particulière sera portée au cas français qui sera discuté par rapport aux résultats étrangers.

a) La qualité globale de l'alimentation

L'alimentation globale peut être approchée soit par l'utilisation de scores a priori ou encore par des profils de consommations alimentaires a posteriori.

i. Les scores alimentaires

En ce qui concerne les scores d'adéquation aux recommandations, plusieurs études ont montré que le niveau d'études et plus généralement la position socio-économique étaient associées à de meilleurs scores, c'est-à-dire à des consommations alimentaires plus favorables à la santé (Inserm 2014). Ainsi, en France, dans le contexte de l'Etude Nationale Nutrition Santé (ENNS), une faible adéquation aux recommandations du Plan National Nutrition Santé (PNNS) était observée chez les individus de PCS faible et un score PNNS élevé était associé à un niveau d'études élevé, au fait d'être cadre chez les femmes et au fait d'être parti en vacances au cours des 12 derniers mois chez les hommes (Malon et al. 2010). Cette association positive avec le niveau d'études a été observée dans une autre étude française (Le et al. 2013). Au sein de l'étude SUPplémentation en Vitamines et Minéraux Anti-oXydants (SU.VI.MAX), les agriculteurs et les artisans avaient de plus faibles chances d'avoir un score PNNS élevé alors que les professions intermédiaires et les employés avaient plus de chance que les cadres d'avoir des scores élevés (Estaquio et al. 2009). Au sein de cette même étude, l'utilisation d'autres scores (Healthy Eating Index (HEI) (Guenther et al. 2008) basé sur les recommandations des Etats-Unis) et le FSIPO (French Score of Indicators of the PNNS Objectives) a mis en évidence des associations positives entre ces scores et le niveau d'études (Drewnowski et al. 2009; Estaquio et al. 2008a). Ces résultats sont retrouvés dans d'autres pays avec différents scores et le niveau d'études apparaît l'indicateur est le plus utilisé et le plus souvent associé à ces scores bien que le niveau de revenus et la PCS soient également associés (Arabshahi et al. 2012; Beydoun et al. 2008a; Lallukka et al. 2007; McCabe-Sellers et al. 2007; McNaughton et al. 2008).

ii. Les profils alimentaires

Les profils alimentaires a posteriori sont souvent déterminés par des méthodes d'analyses en composantes principales (ACP) et les classifications proposées varient d'une étude à l'autre puisqu'elles ne contiennent pas forcément les mêmes groupes alimentaires, les mêmes nutriments ou utilisent des seuils différents. Cela pourrait expliquer les résultats variés retrouvés dans les associations avec les caractéristiques socio-économiques dans toutes les études. Des profils plus favorables à la santé sont parfois retrouvés chez les individus de niveau d'études élevé (Deshmukh-Taskar et al.

2009;Northstone et al. 2010) ou chez les individus de PCS élevée (Hare-Bruun et al. 2011;Raberg Kjollesdal et al. 2010). En France, dans l'étude MONICA, un profil associé à la consommation de fruits, de légumes, d'huile d'olive, de produits laitiers et de poisson était associé positivement à des niveaux élevés de revenus et de diplôme mais l'association avec la PCS n'était pas étudiée (Perrin et al. 2005). Une autre étude a montré que les individus dont le régime reposait fortement sur des sandwiches, hamburgers et peu de fruits et légumes avaient en général un plus faible niveau de diplôme et étaient plus susceptibles d'être inactifs professionnellement (Bertin et al. 2016). Dans l'étude SU.VI.MAX, une association positive entre le niveau d'études et des profils « prudents », « plats préparés » et « féculents, sauces, légumes » et une association négative avec le profil « alcool et viandes » étaient mises en évidence (Kesse-Guyot et al. 2009).

b) Les groupes d'aliments

i. Les fruits et les légumes

Concernant la consommation de fruits et de légumes, il existe un consensus scientifique assez net sur l'existence d'un gradient socio-économique: les individus les mieux placés dans la hiérarchie sociale consomment plus de fruits et de légumes que ceux qui sont moins favorisés (Beydoun et al. 2008a;Darmon et al. 2008;Giskes et al. 2006;Giskes et al. 2010;Irala-Estevéz et al. 2000;Konttinen et al. 2013;Roos et al. 1996). En Europe, les différences estimées étaient de 24g de fruits par jour pour les hommes et de 34g par jour pour les femmes et de 17g par jour pour les légumes pour les deux sexes entre les individus ayant les plus hauts et les plus faibles diplômes (Irala-Estevéz et al. 2000). Des études réalisées en France montraient également que les personnes les plus éduquées étaient plus susceptibles d'atteindre la recommandation des 5 fruits et légumes par jour ou qu'elles consommaient plus de fruits et de légumes (Estaquio et al. 2008b;Perrin et al. 2002). Le niveau d'études est l'indicateur le plus souvent utilisé et significatif pour l'association positive entre PSE et consommation de fruits et de légumes. Le deuxième indicateur le plus utilisé est le niveau de revenus.

ii. Les produits céréaliers complets et raffinés

De nombreuses études internationales soulignent que les individus de PSE élevée, en particulier les personnes ayant un niveau d'études élevé, ont des consommations plus élevées de produits céréaliers complets (Boylan et al. 2011;Darmon et al. 2008;Egeberg et al. 2009;Gray et al. 2009;Hupkens et al. 1997;Kyro et al. 2011;Lang et al. 2003;Mishra et al. 2002). Au contraire, il semble que la consommation de produits céréaliers raffinés comme le riz et le pain blancs ou encore les pâtes est plus importante chez les individus moins favorisés (revenus et PCS surtout) (Bonaccio et al. 2012;Hulshof et al. 2003;Hupkens et al. 1997;Mishra et al. 2002;Roos et al. 1996). Ces produits sont en général peu chers

et moins onéreux que les produits complets, facilement conservables et nourrissants ce qui pourrait expliquer la plus forte consommation chez les individus moins favorisés. En France, les individus les plus diplômés ont plus de chance d'être consommateurs de produits complets et d'en consommer des portions plus importantes (Le et al. 2013;Touvier et al. 2010c). Ils consomment moins de pommes de terre, de pâtes et de semoule mais plus de riz et de céréales de petit-déjeuner que les individus ayant des diplômes moins élevés. Les personnes de professions indépendantes et intermédiaires, les agriculteurs, les employés sont moins susceptibles d'être consommateurs de produits complets (Touvier et al. 2010c).

iii. Produits laitiers

Les individus les plus favorisés semblent consommer plus de produits laitiers non gras (Beydoun et al. 2008b;Boylan et al. 2011;Deshmukh-Taskar et al. 2009;Perrin et al. 2002;Shimakawa et al. 1994;van Rossum et al. 2000) mais aussi plus de fromages (Sanchez-Villegas et al. 2003;Touvier et al. 2011b). Ce sont majoritairement les niveaux d'études et de revenus qui ont été utilisés dans ces études et rarement les trois indicateurs majeurs simultanément. En France, le fait de consommer trois produits laitiers par jour n'est associé ni au niveau de diplôme ni aux revenus dans les données du Baromètre Santé (Escalon H. et al. 2009). Cependant, les individus de niveau d'éducation supérieur ont des dépenses plus élevées de fromage que ceux de niveau de diplôme faible alors que les ouvrières attribuent une part plus importante du budget au lait par rapport aux autres catégories de PCS (Touvier et al. 2011b). L'enquête INCA2 observe une consommation supérieure de fromage parmi les individus ayant les plus hauts niveaux d'études (+6g par rapport aux individus de niveau primaire), avec des consommations intermédiaires pour les autres catégories (AFSSA 2009). Dans une étude récente, les femmes les plus diplômées et les hommes cadres consommaient moins de crèmes dessert (Mejean et al. 2016). Il faut cependant noter que les différences sont faibles, de l'ordre de la dizaine de grammes par jour. Les consommateurs de yaourts étaient plus nombreux chez les individus les plus diplômés et les cadres.

iv. Les produits carnés et le poisson

Concernant la viande et les produits carnés, le constat est plus hétérogène (Darmon et al. 2008). Cependant, un nombre important d'études montrent que les individus de PSE moins favorisée, notamment les moins diplômés, consomment en moyenne plus de viande de manière générale et plus de viande transformée ou de charcuterie (Fraser et al. 2000;Galobardes et al. 2001;Hupkens et al. 1997;Mishra et al. 2002;Smith et al. 1992;van Rossum et al. 2000) alors que les individus de PSE élevée sont plus susceptibles de consommer des viandes maigres (Bonaccio et al. 2012;McCabe-Sellers et al. 2007;van Rossum et al. 2000). Le niveau d'études a été très majoritairement utilisé alors que le niveau

de revenus et la PCS sont très rarement cités comme indicateurs de PSE. Très peu d'études ont utilisé simultanément plusieurs indicateurs pour expliquer les associations entre consommation de viande et PSE. En France, les résultats sont plus diversifiés : le niveau d'études n'était pas associé à la consommation totale de viande et aux consommations plus importantes de volaille, gibier et charcuterie chez les moins diplômés dans une étude (AFSSA 2009) tandis qu'une autre étude française récente en population générale qui utilise simultanément les trois indicateurs a montré une association inverse entre consommation de viandes (viande rouge, volaille, charcuterie) et niveau d'études (Mejean et al. 2016). Dans cette étude, les femmes cadres consommaient aussi légèrement moins de ces trois types de produits animaux comparées aux ouvrières mais les différences en termes de grammages étaient plus faibles que celles observées avec le niveau d'études. De plus, aucune différence n'était observée avec les revenus dans le modèle complet, ajusté sur les deux autres indicateurs. En accord avec les consommations, la part du budget pour l'achat de la viande blanche était supérieure chez les personnes de niveau d'études et de PCS faibles (Touvier et al. 2010b).

A l'étranger, des résultats ont souligné le fait que les individus de PSE élevée, en particulier ceux de niveaux d'études ou de PCS élevés, consommaient plus de poisson, le plus souvent frais (Galobardes et al. 2001; Groth et al. 2001; Seiluri et al. 2011). En France, les individus les plus éduqués sont plus susceptibles de consommer du poisson et d'atteindre les recommandations (AFSSA 2009; Escalon H. et al. 2009; Larrieu et al. 2004; Perrin et al. 2002; Touvier et al. 2010b) et les ouvriers sont moins susceptibles d'être consommateurs de poisson que les cadres et de suivre la recommandation nationale (Mejean et al. 2016; Touvier et al. 2010b).

v. Boissons

Les individus de faible PSE, notamment ceux de niveau d'études faible, semblent consommer plus de boissons sucrées que les individus plus favorisés socio-économiquement (Darmon et al. 2008; Hulshof et al. 2003; Nikpartow et al. 2012; Shimakawa et al. 1994). En France, aucune association n'était observée avec le niveau de revenus dans le baromètre Santé Nutrition (Escalon H. et al. 2009). Les individus titulaires d'un niveau master étaient eux moins susceptibles de consommer des boissons sucrées (ANSES 2017; Escalon H. et al. 2009). Pour les boissons alcoolisées, le constat est hétérogène dans d'autres pays européens (Suisse, Pays-Bas, Angleterre) et semble être dépendant du type de boissons alcoolisées considéré : les individus de faible PSE consommeraient plus de bières alors que ceux de PSE plus favorisée consommeraient plus de vin (Darmon et al. 2008). En France, les individus les plus diplômés semblent consommer plus de boissons alcoolisées, tous types confondus (AFSSA 2009; ANSES 2017) mais la distinction entre les boissons alcoolisées faite dans d'autres pays doit être plus détaillée en France car la grande majorité des consommateurs d'alcool consomment du vin. Les

types de boissons alcoolisées consommées varient en effet en fonction des niveaux de PSE : les cadres et les individus de diplôme du supérieur sont plus nombreux parmi les consommateurs de vins de bonne qualité (rouges, blancs et rosés), de bières, de cidres et de digestifs (Escalon H. et al. 2009; Rouillier et al. 2004). Parmi les consommateurs de vins de table, on note cependant une forte proportion d'ouvriers, d'agriculteurs, d'individus de niveau d'études primaire, d'inactifs et de chômeurs comparativement aux autres catégories de boissons alcoolisées (Rouillier et al. 2004). L'étude du Baromètre santé indique que les ouvriers sont les premiers consommateurs de bière tandis que les artisans et chefs d'entreprise sont les premiers consommateurs de spiritueux (Escalon H. et al. 2009).

vi. Matières grasses ajoutées et produits gras et sucrés

Les individus de faible PSE consomment plus de matières grasses ajoutées totales (AFSSA 2009; Darmon et al. 2008) mais les individus les plus diplômés semblent consommer plus de matières grasses d'origine végétale (AFSSA 2009; Petkeviciene et al. 2007; Seiluri et al. 2011). Cependant, une étude française récente ne montre pas de différence entre les catégories de PSE en ce qui concerne le ratio de matières grasses animales sur le total de matières grasses ajoutées (Mejean et al. 2016). En ce qui concerne les produits gras et sucrés (de type viennoiseries, gâteaux, pâtisseries), sucrés, ou encore gras et salés à la fois, les études ne sont pas en nombre suffisant pour arriver à une conclusion claire (Inserm 2014). Deux études françaises réalisées chez des adultes ont montré que les personnes ayant un niveau d'études faible étaient moins susceptibles d'avoir une forte consommation de produits gras sucrés que ceux ayant un niveau universitaire (Le et al. 2013; Mejean et al. 2011). Les cadres consommaient plus de produits gras sucrés et gras salés que les ouvriers (Mejean et al. 2011).

c) Les nutriments

Il existe pour certains nutriments des gradients socio-économiques de consommation avérés dans les pays industrialisés. C'est le cas des fibres, de certaines vitamines comme la vitamine C, la vitamine B9 ou le bêta-carotène et de certains minéraux comme le fer ou le calcium (Darmon et al. 2008; Novakovic et al. 2014). Il apparaît que c'est principalement le niveau d'études qui est positivement associé aux apports en fibres, vitamines et minéraux (De Mestral C. et al. 2017; Dubois et al. 2001; Friel et al. 2003; Galobardes et al. 2001; Groth et al. 2001; Roos et al. 1996; Shimakawa et al. 1994; van Rossum et al. 2000). L'étude des disparités en nutriments a surtout été abordée en utilisant le niveau d'études ou la PCS et rarement en utilisant les trois indicateurs majeurs ou en évaluant leurs effets indépendants (De Mestral C. et al. 2017; Dubois et al. 2001; Groth et al. 2001).

En ce qui concerne l'apport énergétique et les macronutriments, il ne semble pas exister de consensus (Darmon et al. 2008). Une revue de la littérature en 2008 recensait autant d'études qui observaient une association positive entre l'apport total en lipides et la PSE que d'études qui montraient que cette association était non significative (Darmon et al. 2008). De même, pour les glucides et les protéines, les études ne reflétaient pas un gradient socio-économique homogène et montraient une absence de significativité. Il est probable que des substitutions entre groupes d'aliments consommés par les différents groupes de PSE entraînent une absence de différences observées au niveau des macronutriments.

En France, l'étude INCA2 a montré que les individus ayant un diplôme du supérieur avaient des apports énergétiques plus importants et consommaient plus de lipides, de glucides simples, d'alcool, de fibres et moins d'acides gras saturés, de glucides complexes et de protéines. Ils avaient également des apports supérieurs pour la majorité des vitamines et des minéraux (AFSSA 2009). De plus, une autre étude française a montré que les individus ayant un haut niveau d'études avaient moins de risques d'avoir des apports trop faibles en iode (Valeix et al. 2009).

Bien que les comparaisons entre les niveaux les plus bas et les plus élevés aient été principalement présentées dans cette partie, la plupart des études mettent en évidence que les disparités de l'alimentation traversent le gradient socio-économique et que l'évolution des consommations est graduelle plus les niveaux d'études et de revenus augmentent et plus la PCS est élevée. Globalement, il est à noter que les niveaux de revenus et d'études ont été majoritairement utilisés pour évaluer les associations entre PSE et consommations alimentaires et que les travaux ont rarement étudié les associations indépendantes des différents indicateurs avec l'alimentation.

d) Le cas des populations précaires

La précarité se définit par l'absence d'une ou plusieurs sécurités, notamment celle de l'emploi, permettant aux personnes et aux familles de jouir de droits fondamentaux. La notion de précarité rend compte de situations instables qui, en principe, ne sont « pas faites pour durer ». Elle décrit un phénomène complexe qui recouvre des profils très différents (personnes jeunes au chômage, sans-abris, mais également personnes divorcées ou veuves, etc.) dont le parcours se trouve brusquement brisé (Poulain et al. 2008). La précarité se caractérise par une grande instabilité (revenus, travail, conditions matérielles) et par conséquent, des difficultés financières et un état transitoire d'insécurité dont l'insécurité alimentaire fait notamment partie. L'insécurité alimentaire est un indicateur subjectif qui correspond à une situation dans laquelle des personnes n'ont pas accès à une alimentation sûre et nutritive en quantité suffisante, qui satisfasse leurs besoins nutritionnels et leurs préférences

Introduction

alimentaires pour leur permettre de mener une vie active et saine (Conseil national de l'alimentation 2012). Environ 12% de la population française vit des périodes d'insécurité alimentaire. Il s'agit essentiellement des plus jeunes, des familles monoparentales, ou de ceux ayant des revenus faibles et vivant dans des conditions matérielles limitées (Bocquier et al. 2015; Martin-Fernandez et al. 2013).

Les populations précaires se caractérisent par une très faible accessibilité financière à l'alimentation. Au niveau budgétaire, on observe deux caractéristiques principales de l'alimentation des ménages défavorisés : l'accroissement de la place relative de l'alimentation dans le budget total, et le renforcement du poids de la consommation à domicile par rapport au hors foyer. Aux Etats-Unis, les personnes de faibles revenus (inférieurs à 130 % du seuil de pauvreté fédéral) avaient des consommations alimentaires rarement en accord avec les recommandations (produits céréaliers complets, fruits, légumes, etc.). En revanche, elles dépassaient fréquemment les recommandations pour les viandes transformées et les produits sucrés (aliments et boissons) (Leung et al. 2012). En France, on observe de la même manière chez les populations précaires des consommations très faibles de produits favorables à la santé (fruits, légumes, poissons, produits laitiers) et une plus faible qualité du régime (Bocquier et al. 2015; Inserm 2014). De plus, l'instabilité de leur situation et le fait de vivre « au jour le jour » rendent difficile la projection dans l'avenir et donc la gestion de l'alimentation qui requiert de la planification pour les achats ainsi qu'une organisation et des prévisions pour les stocks et les repas. On observe une simplification des repas et des journées alimentaires ainsi qu'une forte désocialisation alimentaire (Poulain et al. 2008). L'alimentation, jouant un rôle habituellement structurant, devient, sous les fortes contraintes, un facteur d'isolement. À niveau de pauvreté équivalent, les personnes participant aux programmes de distribution de coupons alimentaires présentaient une alimentation encore plus éloignée des recommandations que celles ne participant pas à ce type de programmes. En France, l'étude ABENA a été réalisée auprès de personnes ayant recours à l'aide alimentaire et montrait des consommations très faibles de fruits et légumes, de produits laitiers et de « viandes, œufs, poissons » chez cette population (respectivement, 1,2%, 9,2% et 49% des individus atteignaient les recommandations) (Castetbon et al. 2011). De plus, même au sein des populations précaires ayant recours à l'aide alimentaire, il existe des disparités socio-économiques et des différences de consommations selon le niveau d'insuffisance alimentaire (Mejean et al. 2010). Par exemple, ceux qui ne travaillaient pas avaient des risques encore augmentés d'avoir des consommations trop faibles de produits laitiers ou de poisson (Mejean et al. 2010).

3. Disparités sociales et autres dimensions des comportements alimentaires

A l'exception des consommations d'aliments et des apports en nutriments, peu d'études ont exploré d'autres dimensions des comportements alimentaires (CA) bien que ces informations seraient utiles dans le cadre de la mise en place d'interventions nutritionnelles. Les habitudes alimentaires telles que les comportements d'achats, la restauration hors foyer, les modes de préparation ou encore la structure des journées alimentaires (en particulier les prises alimentaires différentes des repas), ont peu été étudiées en France mais l'ont été davantage dans les pays anglophones, comme les Etats-Unis.

a) La structure des journées alimentaires

En France, les trois repas « classiques » ou « principaux » que constituent le petit-déjeuner, le déjeuner et le dîner sont consommés par la majorité des individus sur des plages horaires assez communes (Escalon H. et al. 2009;Larmet 2002;Lhuissier et al. 2013). Les prises alimentaires sont aussi structurées par le cadre social. Le petit-déjeuner est majoritairement pris seul alors que le déjeuner et le dîner sont pris en présence d'autres personnes pour plus de 75% des français (Escalon H. et al. 2009). Si le profil dominant des trois repas principaux par jour est toujours très prévalent en France, certaines populations (femmes ayant de faibles revenus, étrangères ou à la tête d'une famille monoparentale) sont plus susceptibles de déclarer manger seulement deux repas par jour (Escalon H. et al. 2009;Lhuissier et al. 2013). Dans d'autres études internationales, le fait de sauter les repas principaux, en particulier le petit déjeuner, semble plus fréquent chez les personnes de PSE moins favorisée (Hulshof et al. 2003;Neumark-Sztainer et al. 2003;Savigne et al. 2007;Sjoberg et al. 2003).

Le fait de snacker peut être défini comme des occasions alimentaires différentes des repas principaux (Hess et al. 2016). Bien que les résultats soient contrastés, de nombreuses études évoquent l'influence du snacking sur les apports nutritionnels, le poids ou la santé (Hampl et al. 2003;Hess et al. 2016;Kerver et al. 2006;Miller et al. 2013;Murakami et al. 2016b). Parallèlement, il existe très peu d'études qui ont spécifiquement évalué les profils des individus qui ont cette pratique. Certaines ont identifié des différences socio-économiques ou démographiques dans les pratiques du snacking mais se sont surtout intéressées à la fréquence des prises et peu ont étudié le contenu nutritionnel (Duffey et al. 2013;Escalon H. et al. 2009;Gazan et al. 2016;Hampl et al. 2003;Hartmann et al. 2013b;Murakami et al. 2016a;Ovaskainen et al. 2006). Les résultats en lien avec le niveau d'études sont contrastés (Duffey et al. 2013;Hartmann et al. 2013b;Murakami et al. 2016a;Ovaskainen et al. 2006) alors que les hauts revenus semble être positivement associés à une fréquence des épisodes de snacking plus élevée (Duffey et al. 2013;Murakami et al. 2016a). Dans une étude seulement, les hommes ouvriers étaient plus susceptibles d'avoir un régime alimentaire dans lequel les snacks contribuaient fortement à

Introduction

l'apport énergétique total de l'alimentation (Ovaskainen et al. 2006). En France, le Baromètre Santé Nutrition a mis en évidence que 35% des Français avaient une prise alimentaire entre le déjeuner et le dîner et que les ouvriers étaient moins susceptibles d'avoir ce type de prise comparés aux employés (Escalon H. et al. 2009). Les personnes sans diplôme, les ouvriers et les agriculteurs sont également moins nombreux à manger entre le dîner et le coucher (Escalon H. et al. 2009).

b) Les modes de consommation

Des études ont montré que les adultes de PCS plus élevée étaient plus susceptibles de prendre leurs repas à l'extérieur (Adams et al. 2015a). Les quartiers défavorisés comptent souvent une plus grande densité de *fast-foods* et les restaurants présents dans ces zones proposent souvent des produits moins favorables à la santé (Block et al. 2004; Lewis et al. 2005). Cela pourrait amener les habitants de ces quartiers à en consommer plus fréquemment. L'achat de produits de *fast-food* (consommés sur place ou au foyer) est associé positivement avec un faible niveau d'études, au fait d'être ouvrier ou encore avec de faibles revenus (French et al. 2000; Thornton et al. 2011a; Thornton et al. 2011b). Les ouvriers et les individus ayant un faible niveau d'études sont également moins susceptibles de manger des produits de restaurants autres que les *fast-food* (Thornton et al. 2011b). Il est également à noter que les individus de PSE moins favorisée consomment des produits à emporter moins « sains » (Miura et al. 2014) : les individus de faible niveau d'études consomment ainsi plus de produits à emporter globalement, plus de chips, de poulet frit et de boissons sucrées ; ceux ayant de faibles revenus consomment plus de jus de fruits et de légumes mais aussi plus de poisson frit et de glaces (Miura et al. 2012). Bien que certaines études aient montré que les consommations de produits à emporter ou *fast-food* étaient plus importantes chez les personnes de PSE moins favorisées, ces résultats restent à confirmer car d'autres études évoquent des associations positives entre PSE et consommation de produits à emporter ou la fréquence des repas pris à l'extérieur (tous lieux confondus) (Orfanos et al. 2007; Turrell et al. 2008).

Ces résultats restent à nuancer pour la France car la plupart de ces études ont été réalisées aux Etats-Unis ou en Australie où la part des repas pris à l'extérieur dans la consommation totale des individus est très importante (Guthrie et al. 2002). En France, le repas pris à l'extérieur représente aussi un marqueur des inégalités de consommation : les individus les plus riches y consacrent une plus grande part de leur budget alimentaire (30%), soit deux fois plus élevée que pour les ménages les plus modestes (Caillavet et al. 2009). Si 47% des Français déclarent être allés au restaurant au cours des 15 derniers jours, ce sont les hommes, les personnes âgées entre 19 et 54 ans ou les individus ayant des revenus élevés et des diplômes élevés qui sont les plus susceptibles de les fréquenter. La restauration rapide en France est utilisée par 31% des individus sur une période de 15 jours et parmi eux les

hommes, les jeunes de moins de 25 ans ou les urbains utilisent plus ce mode de consommation. Les individus ayant au moins une licence fréquentent quant à eux moins les lieux de restauration rapide (Escalon H. et al. 2009). Enfin, 24% des individus se rendent en restauration collective (cantine, self d'entreprise) au moins une fois sur une période de deux semaines et les individus habitant dans l'agglomération de Paris ainsi que ceux ayant un diplôme et des revenus élevés sont plus susceptibles de s'y alimenter.

c) Pratiques culinaires et planification des repas

Des changements dans les pratiques culinaires et les modes de préparation ont été observés ces dernières années dans les pays industrialisés (De Saint Pol et al. 2012;Smith et al. 2013). Les individus passent moins de temps à préparer leurs repas et utilisent de plus en plus des plats préparés ou des ingrédients transformés nécessitant moins de temps et de compétences. Or, il a été montré que passer moins de temps à préparer les repas, de faibles compétences en cuisine ou avoir moins de plaisir à préparer pouvaient être associés à un régime alimentaire moins favorable à la santé (Hartmann et al. 2013a;Larson et al. 2006;Laska et al. 2012;Monsivais et al. 2014). Les résultats sur les associations entre les pratiques culinaires, le temps passé à cuisiner ou encore l'intérêt pour la cuisine et les caractéristiques sociodémographiques sont contrastés (Adams et al. 2015a;Adams et al. 2015b;Caraher et al. 1999;Larson et al. 2006;Monsivais et al. 2014;Moser 2010;van der Horst et al. 2011). Ces dimensions ont peu été étudiées en France, notamment dans des études quantitatives. Cependant, les études disponibles ont montré que les classes sociales les plus aisées auraient un intérêt important pour la cuisine et pour l'essai de nouvelles recettes alors que cuisiner est perçu comme une contrainte pour les individus moins favorisés (Regnier 2009). En population générale française, il a été observé que les individus de faible PSE (faibles niveaux d'études et de revenus, femmes ouvrières) passaient plus de temps à cuisiner que les femmes cadres, avec un niveau d'études de niveau master ou celles ayant des revenus élevés (Mejean et al. 2017). De plus, les individus de faible PSE déclaraient qu'ils ne souhaitaient pas cuisiner plus fréquemment du fait de leur implication déjà plus importante. Les hommes cadres, eux, passaient plus de temps à cuisiner que les autres catégories de PCS (Mejean et al. 2017). L'étude a aussi révélé des associations spécifiques selon chaque indicateur de PSE : les ouvrières et les employées cuisinaient moins souvent à partir d'aliments bruts que les femmes cadres tandis que les individus avec un niveau de revenus plus élevé avaient de meilleurs scores d'équipement de cuisine. Enfin, aucune différence n'était observée sur les compétences culinaires selon les niveaux de PSE (Mejean et al. 2017).

La planification des repas pourrait être une stratégie pour améliorer la qualité de l'alimentation et pourrait contrebalancer la barrière que représente le temps nécessaire à la préparation de repas (Aube

et al. 2011;Devine et al. 2006;Jabs et al. 2006;Virudachalam et al. 2016). Une étude menée auprès de jeunes femmes issues de milieux urbains défavorisés indique que la planification était perçue comme importante mais qu'elle n'était pas mise en place car trop complexe et nécessitant de faire des arbitrages entre de nombreux paramètres que sont les besoins nutritionnels, les préférences, les emplois du temps des membres de la famille ainsi que les contraintes de temps et de budget (Engler-Stringer 2010). Une étude française a montré que les individus qui planifiaient leurs repas étaient plus susceptibles d'être des femmes et d'avoir des niveaux d'études et de revenus élevés et que ces personnes avaient une meilleure qualité globale de l'alimentation (Ducrot et al. 2017).

d) Comportements d'achats et d'approvisionnement

Les désavantages socio-économiques contraignent souvent les individus de faible PSE soit à rester à proximité de leur lieu d'habitation soit à utiliser des transports (Bostock 2001;Turrell 1996). Ces derniers doivent parcourir de plus grandes distances pour atteindre les supermarchés (Alwitt et al. 1997). De plus, le transport pour accéder aux magasins représente un coût supplémentaire pour les individus les moins favorisés (Inserm 2014). Des études réalisées dans les pays anglo-saxons (Etats-Unis, Australie, Angleterre) montrent que l'accès aux supermarchés est souvent limité dans les quartiers défavorisés et pour les personnes plus désavantagées socio-économiquement (Chung et al. 1999;Cummins et al. 2006;Morland et al. 2002b;Powell et al. 2007). Une récente étude anglaise a montré que les habitants des zones géographiques les plus défavorisées avaient moins accès à des lieux d'approvisionnement alimentaire ainsi qu'à un panier alimentaire « sain » et que les prix dans les magasins de proximité étaient supérieurs dans ces zones (Williamson et al. 2017). Quand les lieux d'approvisionnement offrant une plus grande diversité de produits et un plus grand accès aux produits recommandés dans le cadre d'un régime équilibré sont proches de chez eux, les individus les moins favorisés sont plus susceptibles d'y effectuer leurs achats (Cannuscio et al. 2013). De plus, la proximité, la disponibilité et la diversité alimentaire dans les lieux d'approvisionnements sont associées dans certaines études à des consommations plus favorables à la santé, notamment de fruits et légumes (Glanz et al. 2007;Laraia et al. 2004;Martin et al. 2012;Morland et al. 2002a;Rose et al. 2004). Une absence d'infrastructures proposant des produits « sains » pourrait ainsi limiter les consommations des personnes de PSE moins favorisée. Il convient de remarquer qu'en France, la répartition des lieux d'approvisionnement proposant une offre diversifiée semble meilleure que dans les pays anglo-saxons, même si l'offre en milieu rural, par exemple, est plus réduite. Les inégalités d'accès à des produits de bonne qualité nutritionnelle doivent ainsi être moins importantes que ce qui peut être observé dans les pays anglo-saxons.

Les lieux d'achats alimentaires les plus fréquentés en France sont les grandes et moyennes surfaces (GMS), les boulangeries, les commerces de détails et les marchés (Escalon H. et al. 2009; Moati et al. 2005). Pour leurs achats alimentaires, les habitants des grandes villes françaises privilégient les commerces proches de leur domicile, alors que les ruraux parcourent de plus grandes distances pour faire leurs courses (Kranklader 2014). Dans l'étude Baromètre Santé Nutrition de 2008, après ajustement sur les variables d'intérêt, les femmes, les individus plus jeunes et ceux ayant un diplôme inférieur ou baccalauréat sont plus susceptibles de s'approvisionner dans les GMS. Les femmes, les chômeurs, et les habitants des grandes agglomérations fréquentent plus les marchés alors que les *hard discount* sont visités plus particulièrement par les personnes en inactivité et moins par les plus aisés financièrement, les cadres ou les personnes sans enfants (Escalon H. et al. 2009; Moati et al. 2005). L'autoconsommation, quant à elle, est plus pratiquée chez les personnes plus âgées, les ruraux et ceux aux revenus intermédiaires (Escalon H. et al. 2009). De plus, il est intéressant de noter qu'il existe une variabilité des connaissances des repères nutritionnels et de la diversité alimentaire selon le lieu d'approvisionnement utilisé. Ainsi, les individus qui fréquentent les marchés avaient une meilleure connaissance des repères « fruits et légumes » que ceux qui utilisent majoritairement les GMS (Escalon H. et al. 2009).

D'un point de vue financier, même si la part des dépenses consacrées à l'alimentation a baissé entre 1950 et 2000 en France, le poste alimentation peut occuper jusqu'à 50% du budget des ménages les plus défavorisés, alors qu'il représente 15% en moyenne nationale (Expertise scientifique collective 2010). Ainsi, la part du budget alimentaire est 1,6 fois plus importante chez les individus du 1^{er} décile par rapport à ceux du dernier décile (Caillavet et al. 2005). Pour les ménages les plus pauvres (1^{er} décile de revenus), certains postes de dépenses sont sous-représentés par rapport aux ménages les plus aisés : poissons et produits de la mer (3,0% contre 5,5%), fruits frais (6,8% contre 7,4%) et d'autres sont sur-représentés : produits céréaliers, biscuits et pâtisseries (16,3% contre 12,5%) ou les viandes (21,4% contre 20,0%) (Caillavet et al. 2009). Ce constat se retrouve chez les ouvriers ou les personnes ayant un niveau d'études faible par rapport aux cadres et aux individus les plus diplômés quant aux produits de la mer et aux fruits. Il est à noter que les valeurs unitaires (€/kg ou L) des produits achetés par les individus les plus pauvres ou chez les ouvriers sont inférieures à celle des individus les plus riches ou à celle des cadres, en particulier en ce qui concerne les produits de la mer, la viande et les fruits transformés (Caillavet et al. 2009). Cette part du budget se traduit également en quantité achetée : les cadres achètent en moyenne 30 kg de fruits par an contre 21kg chez les ouvriers. Les moins diplômés accordent cependant une part plus importante de leur budget alimentaire aux produits carnés. De plus, des variations de prix entraînent des reports et des substitutions d'achat : en

France, une variation du prix des légumes induit un report de la demande sur les produits transformés à base de viande, les produits céréaliers et le fromage (Combris et al. 2007).

Alors que les disparités socio-économiques en nutrition ont été relativement bien documentées, notamment sur les consommations alimentaires, les mécanismes sous-jacents de ces disparités sont encore mal compris. Des facteurs médiateurs qui nous paraissent majeurs entre position socio-économique et alimentation seront exposés dans la partie suivante, sans que toutefois cette liste soit exhaustive.

4. Mécanismes sous-jacents

a) Le coût de l'alimentation

Du point de vue de l'alimentation, le niveau de revenus reflète l'accessibilité financière aux aliments, notamment les plus coûteux. Comme nous l'avons vu plus haut, la part du budget consacré à l'alimentation occupe jusqu'à 50% du budget des ménages les plus défavorisés. Le coût des aliments pourrait ainsi être un des médiateurs de l'association entre revenus et qualité du régime et contribue à expliquer les disparités sociales observées en nutrition (Monsivais et al. 2012). Le temps et le déplacement pour s'approvisionner sont aussi un coût pour certaines populations. L'impact de ce coût peut notamment contribuer à expliquer les disparités en termes de consommations de fruits et légumes ou de produits frais.

Le prix des calories a baissé aux Etats-Unis comme en France grâce aux progrès technologiques qui ont favorisé le développement de beaucoup de produits transformés (Christian et al. 2009; Combris 2006; Lakdawalla et al. 2005). Ces derniers sont devenus de plus en plus accessibles financièrement et contiennent souvent des graisses et sucres ajoutés peu chers qui augmentent leur palatabilité (Finkelstein et al. 2005). Il existe une relation inverse entre la densité énergétique et le coût des calories de ces mêmes aliments (Darmon et al. 2005; Drewnowski et al. 2004; Waterlander et al. 2010a). Les fruits et légumes ont un coût énergétique très important (1,35€/100kcal pour les tomates avec une densité énergétique de 20kcal/100g) alors que les produits plus denses énergétiquement ont un coût calorique beaucoup moins élevé (biscuits secs : 0,07€/100kcal pour une densité énergétique de 484 kcal/100g) (données INSEE 2012). Les produits gras et sucrés, les féculents, ou les matières grasses ajoutées sont caloriques et contribuent ainsi peu au coût total de l'alimentation contrairement aux fruits et légumes (Maillot et al. 2007). Contrairement aux produits frais, les produits plus denses énergétiquement sont souvent plus faciles à stocker et donc entraînent moins de perte pour les personnes moins aisées. Des simulations en programmation linéaire ont montré que les contraintes

budgétaires peuvent avoir des effets négatifs sur les choix et donc les consommations alimentaires (Darmon et al. 2002; Darmon et al. 2003). Ainsi, un coût plus important induisait une diminution de la quantité de fruits, légumes et de poisson et une augmentation des produits céréaliers raffinés, des produits gras sucrés et donc de la qualité nutritionnelle globale (Darmon et al. 2002). Le coût est aussi associé à une augmentation de la densité énergétique qui est un potentiel facteur de risque d'une prise de poids (Bes-Rastrollo et al. 2008; Darmon et al. 2003; Monsivais et al. 2009). Il y a donc une association positive entre la qualité nutritionnelle de l'alimentation et son coût (Andrieu et al. 2006; Darmon et al. 2004; Maillot et al. 2007). Dans les populations ayant un budget très limité, le prix est souvent le seul critère de choix (Waterlander et al. 2010b). Ainsi, des barrières économiques à l'adoption d'un régime sain existent mais des stratégies peuvent alors être mises en place par les individus (promotions, produits frais privilégiés en début de mois, etc.).

b) Les normes alimentaires et l'influence du réseau social

Le statut social rend compte de l'environnement de vie habituel, des rythmes et du réseau social qui entoure l'individu. En ce qui concerne l'alimentation, elle pourra ainsi traduire l'accès à la restauration collective par exemple, le besoin alimentaire lié au travail ou encore les habitudes entre collègues. Le réseau d'un individu influence ses habitudes alimentaires (Galobardes et al. 2001; Inserm 2014; Marmot et al. 1997) et pourrait être médiateur des associations observées entre niveau socio-économique et comportements alimentaires. Les différences de consommation entre groupes sociaux peuvent être le fait de plusieurs processus : stratégies de distinction de la part des classes dominantes (Marenco 1992) mais également de systèmes de règles, de conduites, ou de croyances et de valeurs propres à chaque sous-groupe (Bourdieu 1979; Fischler 1990; Fischler 2011; Poulain 2002). La perception de certains aliments varient ainsi d'un groupe à l'autre : c'est le cas de la viande qui serait associée à la force dans les milieux populaires et serait privilégiée (Wiig et al. 2009). En acheter représenterait donc une amélioration du niveau de vie (Escalon H. et al. 2009).

De plus, la perception du lien entre alimentation et santé varie selon le milieu social en France (Regnier 2009). Les milieux favorisés considèrent l'alimentation et la santé dans une logique plus préventive et les choix alimentaires sont faits dans une logique plus « diététique » qu'économique. En France, les individus de niveaux d'études et de revenus élevés sont ainsi plus nombreux à décrire une alimentation équilibrée comme une alimentation variée, sans excès, qui consiste à éviter certains aliments et à ne pas grignoter (Escalon H. et al. 2009). L'alimentation dans les milieux populaires est souvent plus pensée dans une logique de court terme et le lien avec santé apparaît moins dans les pratiques alimentaires. L'alimentation apparaît aussi comme un moyen de se faire plaisir face aux difficultés du quotidien dans les familles modestes (Inserm 2014; Regnier 2009).

c) Les connaissances nutritionnelles

Il a été montré que le niveau de connaissances nutritionnelles peut avoir un effet modificateur ou médiateur entre la PSE et la qualité de l'alimentation (Beydoun et al. 2008a; McLeod et al. 2011). Les connaissances nutritionnelles seraient ainsi une composante essentielle de la « health literacy » et permettraient d'atteindre un meilleur état de santé (Spronk et al. 2014). Un niveau d'études plus élevé est associé à de meilleures connaissances nutritionnelles, à la compréhension et la capacité d'appropriation des messages nutritionnels de santé publique dans de nombreuses études (Beydoun et al. 2008a; De Vriendt T. et al. 2009; McKinnon et al. 2014; Parmenter et al. 2000; Wardle et al. 2000). Le niveau de connaissances en nutrition et la perception du lien entre alimentation et santé peuvent ensuite impacter la compréhension des étiquettes nutritionnelles sur les produits, influencer les consommations ou les achats et choix alimentaires (Parmenter et al. 2000; Wardle et al. 2000).

En France, l'étude Baromètre Santé nutrition a montré que les individus ayant un niveau d'études supérieur au baccalauréat étaient plus susceptibles d'avoir un meilleur score de connaissances nutritionnelles (Escalon H. et al. 2009). Ces individus connaissaient mieux notamment l'effet des féculents sur le poids, la teneur en nutriments des légumes secs, les liens entre consommation de fruits et cancers ou la teneur en sel de certains produits. Un déficit de connaissances nutritionnelles peut être perçu comme un obstacle pour faire des choix alimentaires favorables à la santé (Fahlman et al. 2010). L'utilisation des étiquetages nutritionnels, en particulier le tableau de composition nutritionnelle au dos des aliments emballés, est ainsi réalisée plus souvent chez les personnes ayant des niveaux d'études plus élevés (Cowburn et al. 2005; Escalon H. et al. 2009). Les individus moins diplômés et ceux qui ont des niveaux de connaissances nutritionnelles limités préfèrent ainsi des logos nutritionnels simples en face avant des produits permettant une évaluation rapide de la qualité nutritionnelle plutôt que des informations nutritionnelles plus complètes (Mejean et al. 2013b).

En France, les individus ont comme principales sources d'information sur l'alimentation les médias, les professionnels de santé et l'entourage proche (Escalon H. et al. 2009). Parmi les médias, les individus de PSE moins favorisée privilégient la télévision alors que les individus les plus éduqués utilisent davantage les supports papiers. Les moins diplômés sont plus susceptibles de chercher des informations de santé et de nutrition sur internet (Fassier et al. 2016a). Une meilleure appropriation des messages de santé publique et des recommandations pour une alimentation plus favorable pourraient être mieux suivies par les individus les plus diplômés, ayant souvent déjà des comportements alimentaires plus favorables (Biltoft-Jensen et al. 2009; Etiévant et al. 2010). Ainsi, les cadres sont plus de 60% à citer le repère PNNS concernant les fruits et légumes contre 49% des ouvriers

et les individus avec un niveau d'études plus élevé connaissent mieux les repères de consommations de viande, poisson, œufs et de féculents (Escalon H. et al. 2009).

Les différences de comportements alimentaires sont donc en partie la résultante de disparités des ressources économiques, d'appropriation des messages de santé, de connaissances nutritionnelles, de normes alimentaires, de perception du lien entre alimentation et santé. Ces disparités de l'alimentation concernent à la fois les consommations et apports alimentaires mais également toutes les autres dimensions plus comportementales des modes d'alimentation.

d) Les parcours et événements de vie contribuent-ils à expliquer les disparités alimentaires ?

Parmi les facteurs individuels contribuant à expliquer les disparités socio-économiques de l'alimentation, il existe peu de connaissances sur l'influence du parcours de vie des individus sur les comportements alimentaires alors que cette approche se développe de manière importante en épidémiologie des maladies chroniques (Castagne et al. 2016; Lynch et al. 2005; Stringhini et al. 2013; Wethington 2005). La « life course epidemiology » est un concept qui inclut l'étude des trajectoires environnementales, biologiques et psychosociales affectant un individu au cours de sa vie et influençant sa santé et l'apparition de maladies (Parekh et al. 2013). Travailler selon une logique de parcours de vie et utiliser les concepts qui s'y rapportent pour évaluer les comportements nutritionnels à risque apparaît de plus en plus comme une perspective de recherche nécessaire (Herman et al. 2014). Au cours de leur vie, les individus sont confrontés à des combinaisons complexes et changeantes de facteurs influençant les comportements de santé. Concernant l'alimentation, quelques études disponibles se sont intéressées à l'approche des parcours de vie d'un point de vue des déterminants sociaux et individuels des comportements alimentaires au cours de la vie (Wethington 2005; Wethington et al. 2009). Cependant, l'influence des parcours de vie sur les comportements alimentaires et leur contribution aux inégalités socio-économiques en nutrition ne sont pas assez documentées, alors que ces connaissances seraient utiles pour adapter les interventions en nutrition tout au long de la vie. En France, une réflexion récente concernant les inégalités de santé a été mise en œuvre dans la stratégie nationale en santé publique et en 2013, une expertise scientifique collective, dans le cadre du Programme National Nutrition Santé et dirigée par l'Inserm, a mis en évidence le manque d'information sur l'impact du parcours de vie sur les comportements alimentaires et la nécessité de mener des études sur ce sujet (Inserm 2014).

Introduction

Certains auteurs se sont intéressés à la théorie sous-jacente à l'influence des parcours de vie sur l'alimentation en se basant sur les résultats dans le domaine de la santé. Certains concepts importants liés aux choix alimentaires ont ainsi été identifiés dans le cadre de l'étude de l'influence des parcours de vie appliquée à la nutrition : concept de «vies liées», stratégies d'adaptation, trajectoires, transitions et tournants majeurs, etc. (Bessin et al. 2010;Wethington 2005). Au-delà de la théorie, peu d'études empiriques permettent de valider ces concepts (Figure 4).

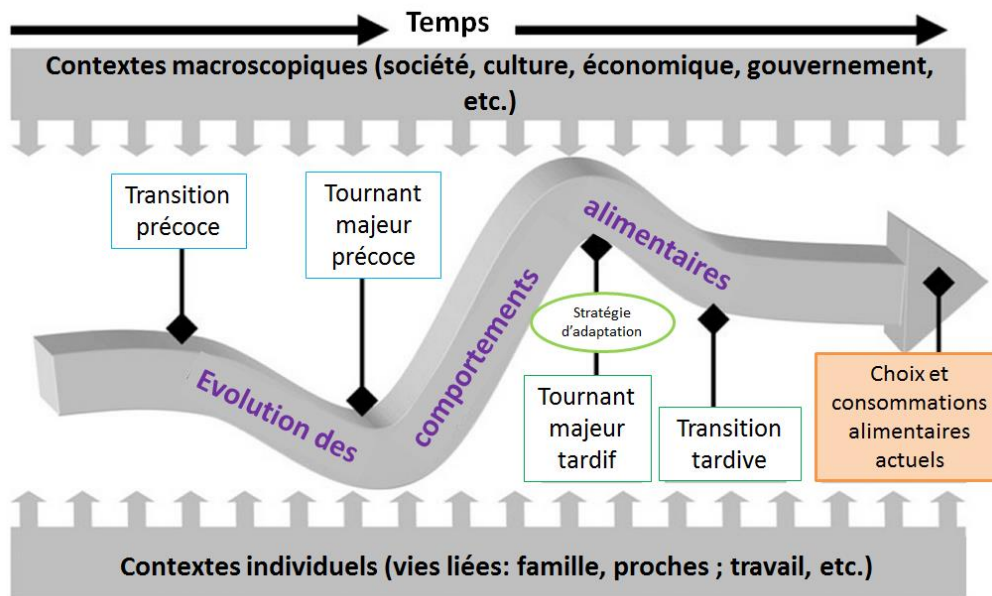


Figure 4 Trajectoires alimentaires : modèle conceptuel adapté de (Sobal et al. 2006)

La notion de trajectoires (« pathways ») est un concept clé de l'approche des parcours de vie et peut être défini comme un modèle stable de comportement ou d'état de santé au cours du temps. Ce concept est donc lié à l'accumulation d'avantages biologiques ou sociaux, de facteurs protecteurs ou au contraire de facteurs de risque depuis ou avant la naissance (Blane 1999;Darnton-Hill et al. 2004;Halfon et al. 2002). Un effet cumulatif des facteurs précoces, associé à des conditions défavorables dans l'enfance, l'adolescence et la vie adulte doit être pris en compte. Il est important de noter que les désavantages socio-économiques peuvent commencer dès l'enfance et influencer la santé et les comportements de santé (Luo et al. 2005;van de Mheen et al. 1998). Ainsi, la position sociale au cours de la vie, une PSE moins favorisée dans l'enfance et l'accumulation de circonstances et de comportements défavorables à la santé peuvent affecter l'apparition de maladies comme le diabète, les maladies cardiovasculaires, d'incapacités ; impacter la mortalité ; ou encore influencer le poids (Cirera et al. 2016;Galobardes et al. 2006a;Gustafsson et al. 2012;Kamphuis et al. 2013;Turrell et al. 2007;Yaogo et al. 2014). Le niveau de revenus ou d'études des parents apparaît souvent comme « causes des causes ». Indirectement, les conditions économiques de l'enfance constituent des

avantages (qualifications, acquis sociaux, ressources accumulées dès l'enfance, accès à l'éducation...) (Potvin 2010) qui influenceront le potentiel social et les ressources disponibles à l'âge adulte. Le niveau d'études des parents déterminera des comportements alimentaires et de santé (Haut Conseil de la Santé Publique 2010a). La position socio-économique de l'enfance peut ainsi être un prédicteur de la consommation de fruits et de légumes et du niveau d'activité physique à l'âge adulte (Watt et al. 2009). La santé se construit donc dans un mouvement dynamique des déterminants sociaux de la santé tout au long de la vie de l'individu et l'effet cumulatif des facteurs de risque et de la position socio-économique est aussi bien transversal que longitudinal (Inserm 2014;McDonough et al. 2003;Shavers 2007). La trajectoire d'un comportement, comme par exemple l'alimentation, peut être amenée à changer suite à certains événements de la vie familiale, professionnelle ou liés à la santé. Les individus développent donc des trajectoires alimentaires lorsque les situations familiales, professionnelles, etc. sont stables sur des périodes de temps conséquentes (Sobal et al. 2006).

Etudier les trajectoires de vie et leur stabilité va de pair avec la compréhension des transitions (Wethington 2005), c'est-à-dire les changements progressifs qui influencent les choix alimentaires (maintiens ou changements) (Sobal et al. 2006). Des changements dans le développement ou dans la vie professionnelle ou émotionnelle (divorce, maternité, retraite, perte d'emploi, déménagements, etc.) peuvent ainsi constituer des transitions (Bessin et al. 2010). Par exemple, les transitions à l'âge adulte semblent influencer la santé et les comportements associés (Amato et al. 2011;Arnett 1998;Christie-Mizell et al. 2009;Hasson et al. 2010;Pampel et al. 2014;Wolfe 2009). Entre autres, la consommation d'alcool, l'utilisation de drogues et les autres comportements à risque tendent à augmenter quand les jeunes adultes quittent le domicile parental et à diminuer quand ils deviennent à leur tour parents, époux ou ont un emploi à temps plein. Les transitions et les événements déterminants les comportements alimentaires chez les jeunes adultes ont peu été étudiés alors qu'il s'agit d'une période à risque dans le développement du surpoids (Burke et al. 2004;Gordon-Larsen et al. 2004;Larson et al. 2008a;Larson et al. 2008b). La création de la famille, la mise en couple ou le divorce sont des événements pouvant impacter la santé et les comportements de santé (O'Flaherty et al. 2016;Umberson 1992;Williams et al. 2004). Le veuvage semble avoir des conséquences sur la santé, notamment le bien-être mental (Hewitt et al. 2012). Du point de vue de l'alimentation, la naissance d'un enfant constitue une transition qui peut affecter les consommations alimentaires de la mère mais aussi celles du foyer, pendant et après la grossesse (Devine et al. 1999;Schäfer et al. 2012). La naissance d'un enfant, nécessitant des dépenses importantes, peut entraîner un réajustement des budgets et notamment du budget alimentaire, en particulier chez les personnes les moins aisées.

Les transitions attendues comme par exemple la naissance d'un enfant ou une retraite volontaire sont souvent associées à des ajustements planifiés de la part des individus (Devine et al. 1999). Les

Introduction

transitions non prévues, comme par exemple la perte subite d'un emploi ou le veuvage, peuvent entraîner des ressentis psychologiques, des problèmes de santé et des diminutions des ressources financières forçant à réorienter les pratiques alimentaires (Ferrie et al. 2005). Ces problèmes pourraient être vécus d'autant plus difficilement chez les individus de PSE moins favorisée, disposant de moins de ressources et pour qui ces événements pourraient créer une forte instabilité. Les transitions et les tournants majeurs, (c'est-à-dire les transitions ayant des impacts importants sur les comportements) changent les perceptions, les rôles familiaux, les ressources disponibles et peuvent influencer les achats et les consommations alimentaires.

Les périodes critiques sont constituées par les événements et les expositions dans des périodes plus vulnérables, parfois plus particulièrement dans l'enfance, et qui peuvent avoir des conséquences importantes sur le développement d'un individu (Gunnell et al. 1998; Okasha et al. 2003). Les périodes critiques sont des fenêtres de temps au cours desquelles certains facteurs de risque sont susceptibles d'altérer durablement l'état de santé ou le développement social (Haut Conseil de la Santé Publique 2010a; Inserm 2014). Ces périodes critiques peuvent être d'ordre biologique (périodes de dénutrition, etc.) ou social (transitions professionnelles, parentalité, etc.). Elles pourraient impacter fortement les individus les moins favorisés et ainsi renforcer les disparités existantes.

Des stratégies d'adaptation sont définies comme des décisions conscientes en réponse à des événements sociaux ou économiques dans le but d'améliorer le bien-être personnel et familial (Moen et al. 1992; Wethington 2005; Wethington et al. 2009). Ce concept est à relier avec la volonté de surmonter des problèmes (de santé, financiers, etc.). Cependant, la persistance des effets de ces stratégies sur les consommations alimentaires une fois la « crise » passée n'est pas évidente si la famille avait auparavant des habitudes alimentaires stables (Wethington et al. 2009).

L'influence du contexte et l'appartenance à des groupes sociaux se reflètent dans les comportements individuels, les habitudes et les pratiques alimentaires (Lhuissier et al. 2013; Regnier 2009; Tichit 2013). Le contexte représente les environnements dans lesquels les événements de vie ont lieu et inclut la structure sociale, les conditions économiques et historiques et l'environnement physique (Devine 2005; Sobal et al. 2006). Par exemple, les individus ayant grandi pendant la guerre sans nourriture perçoivent une assiette complètement vidée par les enfants comme un signe de bonne santé. Le concept de « vies liées » est basé sur l'interaction sociale (Cohen 2004; Wethington 2005) et prend en compte l'interdépendance entre le développement individuel et l'environnement familial et social (Christakis et al. 2007). Dans le foyer, la famille apparaît comme un élément important qui influence notamment la consommation des enfants (Pearson et al. 2009; Pearson et al. 2017). Les repas et leurs structures, ainsi que les modalités de consommation varient fortement d'une culture à une autre et

même entre les différents groupes sociaux d'une même culture (Fischler 1990;Poulain 2002). En France, manger accompagné est très commun (Larmet 2002;Tavoularis et al. 2010) et a des conséquences sur les pratiques alimentaires (Cruwys et al. 2015;de Castro 1994;de Castro 1995a;Marshall et al. 2002). De même, les conditions et le cadre de travail influencent les comportements des individus (Cruwys et al. 2015;Devine et al. 2009;Roos et al. 2004). Les individus de PSE moins favorisée sont plus susceptibles d'être dans des situations où les liens sociaux sont brisés : chômage, précarité, maladie...

Certains événements de vie ont été explorés en lien avec la santé et les comportements associés. Parmi eux, l'alimentation a été abordée dans une moindre mesure.

- Grossesse et naissance d'un enfant

Les parents, particulièrement les mères, sont plus intéressés par les informations sur la santé et les questions alimentaires pendant la grossesse et les premiers mois après la naissance (Bianchi et al. 2016;Schäfer et al. 2010). La naissance d'un enfant peut encourager les mères à améliorer leurs propres choix alimentaires pour leur santé et celle de l'enfant (Devine et al. 2000) ou à changer leur rapport à l'alimentation et leurs comportements alimentaires (restriction alimentaire, origine des produits, consommations plus favorables, organisation des journées alimentaires) (Bianchi et al. 2016;Clark et al. 1999). Cette amélioration du régime peut également être observée après la grossesse (Olson 2005). Parmi les femmes enceintes, il semble exister également des différences dans l'orientation du régime selon le niveau d'éducation, les femmes les plus éduquées modifiant plus favorablement leur régime (Doyle et al. 2017). La naissance d'un enfant et la présence d'enfants dans un foyer peuvent aussi entraîner des changements globaux dans le régime alimentaire de la famille dans le but d'offrir un environnement alimentaire favorable à ceux-ci. Les jeunes parents sont ainsi plus susceptibles d'acheter des produits bio, de saison ou frais ou de consommer des produits complets et des fruits et de réduire leurs habitudes alimentaires qu'ils considèrent comme moins saines (consommation de produits sucrés et gras, alcool) (Devine et al. 1999;Schäfer et al. 2012).

- Diagnostic d'une maladie

Le diagnostic d'une maladie peut apparaître comme une période critique dans la vie des individus où le pronostic vital peut être engagé. Dans ces moments, l'individu est susceptible de modifier ses comportements de santé pour une meilleure évolution de sa maladie et parce qu'il reçoit des conseils en ce sens des praticiens. Les patients atteints de cancer du sein cherchent ainsi plus d'informations sur les comportements nutritionnels à adopter dans le cadre de leur pathologie (Paisley et al. 2008b) et sont plus susceptibles d'arrêter de fumer (Wang et al. 2015). Après des diagnostics de maladies

(cardiovasculaires, cancers, diabète, SIDA), les individus sont amenés à changer leurs pratiques alimentaires pour eux-mêmes ou leurs proches (Gregory 2005; Paisley et al. 2008a). Les diagnostics de cancers ont particulièrement été étudiés et entraînent des changements importants dans les consommations alimentaires (Fassier et al. 2017b; Paisley et al. 2008a; Shaharudin et al. 2013; Wayne et al. 2004). Cependant, des évolutions moins favorables sont également observées : on note par exemple une diminution de l'activité physique après des diagnostics de cancers (Fassier et al. 2016b; Wang et al. 2015), une prise de poids après diagnostic de cancer chez les femmes et chez les individus les moins favorisés socio-économiquement (Fassier et al. 2017a) alors que ce sont des facteurs de risques de rechute d'un certain nombre de cancers. Ainsi, des diagnostics de maladies pourraient impacter plus fortement les individus de PSE moins favorisée et renforcer les inégalités existantes.

- Le chômage

Le parcours de vie professionnelle (évolution, (dis)continuité, fréquence des changements d'emploi, difficulté des conditions de travail) influence l'état de santé et la mortalité et les comportements de santé qui leur sont liés (Bahu et al. 2010; Shippee et al. 2012; Wickrama et al. 2005). Les effets potentiellement négatifs du chômage pourraient notamment amplifier les inégalités socio-économiques existantes, puisque la perte d'emploi et le chômage sont davantage ressentis et plus fréquents dans les classes socio-économiques moins favorisées (niveau de diplôme faible, ouvriers, niveau de revenus faible). Les associations entre le chômage, l'inactivité professionnelle d'une part et des comportements de santé moins favorables, des risques plus élevés de maladies chroniques ou de mortalité précoce, de maladies mentales ou encore avec des prévalences plus élevées de surpoids et d'obésité d'autre part ont été mises en évidence dans de nombreuses études (Alavinia et al. 2008; Latif 2014; Montgomery et al. 2013; Rasky et al. 1996; Ross et al. 1995; Sarlio-Lahteenkorva et al. 2006; Schunck et al. 2010; Slack et al. 2014; Virtanen et al. 2003). Au sein de la cohorte EPIC, le chômage était associé à une prise de poids, à un bien-être moins important et à des problèmes de sommeil (Monsivais et al. 2015). En outre, les chômeurs semblent avoir des apports moins favorables que les individus actifs : moins de fruits, plus de produits à emporter, de pizzas ou encore des apports plus faibles en vitamines ou fibres (Bartoll et al. 2015; Bertin et al. 2016; Miller et al. 2016). Cependant, peu d'études ont évalué l'impact du chômage sur les consommations alimentaires dans une approche prospective et ont ainsi examiné la valeur prédictive de ce chômage sur l'alimentation. Parmi les études qui ont considéré un parcours professionnel, les résultats indiquent que le chômage était associé à une réduction de la consommation d'aliments favorables comme les légumes, les fruits ou les jus et dans une moindre mesure à une augmentation de la consommation de produits peu recommandés (produits de *fast-food*) (Dave et al. 2012; Ruhm 2000). De plus, les épisodes de chômage

sont susceptibles d'entraîner une réduction des budgets alimentaires des foyers (Herpin 1992;Nezosi 2000). Le chômage est un événement qui est susceptible de rompre des liens sociaux et de créer de l'isolement social (Paugam 2006). Ces conséquences pourraient entraîner une dégradation des consommations alimentaires. Du point de vue de la littérature existante, il manque aujourd'hui de preuves quantitatives et d'études prospectives pour évaluer l'effet du chômage sur l'alimentation. En France, un projet récent, le projet CALICO au sein de la cohorte Constances, a pour but d'examiner le lien entre chômage et alimentation, en cherchant si certaines caractéristiques des individus et de leur situation sociale atténuent ou aggravent l'effet du chômage sur l'alimentation en utilisant à la fois une approche transversale et une approche longitudinale (collecte prévue en 2017).

- Passage à la retraite

Parmi les transitions de la vie professionnelle, la retraite représente un changement important dans la vie qui peut affecter les comportements de santé comme l'activité physique, le tabagisme, la consommation d'alcool ou les consommations alimentaires (Zantinge et al. 2014). De nombreuses études ont évalué l'impact de la retraite sur l'activité physique des individus. Par exemple, une augmentation du niveau d'activité physique après la retraite a été observée (Evenson et al. 2002;Henkens et al. 2008;Koeneman et al. 2012;Menai et al. 2014;Touvier et al. 2010a). Cependant, le type de métier exercé avant la retraite semble influencer les changements observés au niveau de l'activité physique : elle diminue chez les individus ayant eu un travail physique et augmente chez ceux ayant eu un travail sédentaire (Chung et al. 2009). Concernant le tabagisme, les retraités pourraient être plus susceptibles d'arrêter de fumer (Ding et al. 2016;Tamers et al. 2015) mais dans le cas où la retraite est involontaire, le risque de fumer serait plus grand (Henkens et al. 2008). Les consommations d'alcool augmentent suite à la retraite (Bacharach et al. 2004;Perreira et al. 2001;Wang et al. 2014b;Zins et al. 2011) mais le statut du passage à la retraite (volontaire ou involontaire) semble encore une fois moduler ce résultat (Bacharach et al. 2008). De plus, une étude réalisée en France montre que la proportion de grands buveurs augmentait le plus fortement dans la période la plus proche de la retraite et que les consommations d'alcool tendent à se rapprocher des consommations avant retraite dans les années qui suivent (Zins et al. 2011).

La retraite semble donc avoir un impact important sur les comportements de santé mais son association avec les consommations alimentaires a peu été explorée de manière prospective. Une revue de la littérature a mis en évidence que les impacts de la retraite sur les consommations alimentaires étaient variés et n'a pas souligné de consensus pour les différentes composantes du régime alimentaire (Conklin et al. 2013). De plus, la plupart des études a étudié des groupes alimentaires et des nutriments spécifiques et n'a pas abordé le régime alimentaire de façon globale.

Introduction

Une étude a utilisé un score basé sur huit recommandations scandinaves et a montré que la retraite était associée à des habitudes alimentaires plus favorables chez les femmes (Helldan et al. 2012). Concernant les groupes alimentaires, une étude française a montré que la transition de la retraite était associée à une augmentation de la consommation de légumes (Plessz et al. 2015). Cependant, dans une autre étude aux Pays-Bas, cette augmentation n'était observée que chez les individus retraités d'un travail de bureau (Nooyens et al. 2005). Concernant les fruits, aucune association avec la retraite n'était observée (Ding et al. 2016; Nooyens et al. 2005). Les résultats concernant les nutriments ne sont pas homogènes : augmentation et diminution des apports en fibres ont toutes deux été reportées (Davies et al. 1986; Nooyens et al. 2005) ; diminution des apports en énergie et de la plupart des nutriments dans une étude (Steen et al. 1988) alors qu'aucune différence n'était observée dans une autre (Lauque et al. 1998). Des différences importantes de schéma d'étude (longueur du suivi, type de collecte de données alimentaires, etc.) et de politiques de retraite entre pays pourraient expliquer cette diversité de résultats. Les dimensions comportementales de l'alimentation sont également susceptibles d'évoluer avec le passage à la retraite : c'est le cas de l'alimentation hors domicile dont le budget pourrait diminuer (Chung et al. 2007) ou encore des pratiques d'approvisionnement, notamment des fruits et légumes (Cardon 2009). L'effet de la retraite sur ces comportements semble différents en fonction du sexe mais également du statut social avant la retraite (Cardon 2009; Chung et al. 2007). Cela souligne la nécessité de mieux connaître l'impact de la retraite sur les consommations alimentaires et d'évaluer plus en détails l'influence de certains facteurs socio-économiques et démographiques comme le niveau de revenus, le type de métier exercé avant la retraite, l'effet de la trajectoire professionnelle du conjoint ou encore l'aspect volontaire ou involontaire du passage à la retraite.

Les effets du statut face à l'emploi au long de la vie et des conditions changeantes de travail (irrégularité, périodes et fréquences du chômage, retraite, entrée dans le monde professionnel, etc.) sont autant de pistes à explorer pour mieux comprendre comment ces événements professionnels influencent les inégalités de nutrition. Cela permettrait d'identifier des leviers potentiels, dans le domaine professionnel par exemple, pour mettre en œuvre des interventions nutritionnelles ciblées et plus efficaces.

Objectifs

Les disparités sociales en nutrition sont l'objet général de cette thèse. Cette dernière a pour objectif principal d'étudier les influences de la position socio-économique et de certains événements de vie professionnelle sur les comportements alimentaires des adultes français.

Plusieurs objectifs secondaires ont été abordés :

- Caractériser les journées alimentaires et les épisodes alimentaires en dehors des repas principaux en termes de types de prises, de proportions d'individus ayant ces prises, de créneaux horaires, de qualité nutritionnelle et d'apports alimentaires.
- Etudier les associations entre les trois indicateurs socio-économiques majeurs (niveau de revenus, d'études et PCS) et l'alimentation, considérée à la fois en termes d'apports en nutriments et de dimensions plus comportementales comme la structure des journées alimentaires et les types de prises alimentaires.
- Etudier les associations entre le passage à la retraite ou le chômage et les comportements alimentaires, par une approche prospective.

Méthodes

I. Population d'étude : la cohorte NutriNet-Santé

1. Présentation

L'ensemble des travaux présentés dans cette thèse s'appuie sur les données issues de la cohorte NutriNet-Santé. L'étude NutriNet-Santé est une cohorte prospective d'observation sur internet portant sur une large population d'adultes, « les Nutrinautes », suivis pour une période d'au moins dix ans, afin d'étudier les relations entre la nutrition et la santé ainsi que les déterminants des comportements alimentaires (Hercberg et al. 2010).

Elle a été lancée en Mai 2009, lors d'une vaste campagne multimédia grand public (télévision, radio, presse écrite, Internet) relayée par de multiples canaux professionnels (médecins, pharmaciens) permettant d'initier le recrutement des participants volontaires, avec pour objectif 300 000 sujets inclus. Les participants sont suivis grâce à un site internet développé à cet usage : www.etude-nutrinet-sante.fr.

Les objectifs de l'étude NutriNet-Santé sont :

- Etudier les relations entre les apports en nutriments et aliments, les comportements alimentaires et l'incidence de pathologies chroniques telles que les cancers, les maladies cardiovasculaires, l'obésité, le diabète de type 2, l'hypertension artérielle, les dyslipidémies, le syndrome métabolique et la mortalité ;
- Etudier les comportements alimentaires et leurs déterminants ;
- Evaluer l'impact de campagnes ou d'actions de santé publique.

Une fois les volontaires recrutés, leur maintien dans l'étude sur le long terme représente un enjeu majeur. Afin de fidéliser les participants, des nouvelles régulières sur l'étude sont diffusées via les réseaux sociaux (Facebook, Twitter), via la newsletter et sur le site de l'étude dans les rubriques « Actualités » (www.etude-nutrinet-sante.fr). Plus récemment, le site de l'association des Nutrinautes a été développé et propose aux adhérents des interviews des chercheurs, des informations sur les études en cours, etc. (www.nutrinautes-asso.fr). Pour les participants considérés comme « perdus de vue », c'est-à-dire ceux dont la date de dernière réponse à un questionnaire est supérieure à 6 mois, une procédure de relance est menée. Un premier mail de relance est envoyé. En fonction de la réponse (ou de l'absence de réponse) du Nutrinaute, des personnels de secrétariat sont chargés de se mettre

en contact par téléphone avec cette personne afin de l'inciter à poursuivre l'étude NutriNet-Santé et de connaître sa décision quant à sa participation. Dans le cas où le « perdu de vue » souhaite consacrer moins de temps à l'étude, différents types de suivi lui sont proposés, incluant par exemple uniquement les questionnaires alimentaires et les kits anniversaires. Ces types de suivi à la carte ont été instaurés depuis novembre 2013.

L'étude a été reconnue comme garantissant la sécurité informatique et physique des données. Elle a reçu les avis favorables du Comité de Qualification Institutionnelle (IRB) de l'INSERM (IRB Inserm n°0000388FWA00005831, du CCTIRS (n°08.301) et de la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL n°908450 et n°909216).

2. Données collectées

Tous les questionnaires sont conçus pour être directement remplis sur le site internet, à l'aide d'une interface HTML sécurisée. Lors de leur inscription, les participants remplissent un formulaire de consentement électronique confirmant leur volonté de participer à l'étude et un questionnaire d'inscription comprenant leur civilité (nom, prénom, sexe, date et lieu de naissance) ainsi que leur adresse et informations du médecin traitant. Un numéro unique d'identification est ensuite attribué dans les bases de données à chacun des participants afin de garantir leur anonymat.

L'inclusion du volontaire dans la cohorte est dépendante du remplissage du « kit d'inclusion » initial. Il comprend cinq types de questionnaire :

- questionnaires alimentaires constitués de trois enregistrements de 24h non consécutifs sur deux semaines ;
- questionnaire sur l'activité physique ;
- questionnaire sur les données anthropométriques et l'histoire pondérale ;
- questionnaire sur les données démographiques et socio-économiques et les modes de vie ;
- questionnaire sur l'état de santé.

Lors de l'inscription, les participants ont trois mois pour remplir le « kit d'inclusion », à l'exception des questionnaires alimentaires. Pour ces derniers, les volontaires ont 90 jours pour le tirage au sort des trois dates d'enregistrement puis 42 jours après la date correspondante pour les compléter. Lors de leur suivi, les participants reçoivent un « kit anniversaire » chaque année, à la date de leur inclusion, comprenant ces mêmes questionnaires, afin de mettre leurs données à jour. Le non remplissage des « kits anniversaire » n'entraîne pas l'exclusion de l'étude.

Régulièrement, les Nutrinautes sont invités par e-mail à remplir des questionnaires « optionnels ». Parmi eux, on distingue les questionnaires sur les nouveaux événements de santé éventuels (tous les trois mois), les questionnaires alimentaires semestriels mis en place depuis 2012 et les questionnaires plus spécifiques abordant différents déterminants des comportements alimentaires et du statut nutritionnel (exemples : pratiques culinaires, approvisionnement alimentaire, alimentation intuitive, préférences sensorielles, etc.). C'est dans ce cadre que le questionnaire « Parcours de vie », évaluant les événements de vie en lien avec l'alimentation et pour lequel j'ai participé au développement et à l'administration (cf. Données « parcours de vie et alimentation »), a été lancé en février 2017.

a) Données démographiques et socio-économiques

Le questionnaire sociodémographique est administré à l'inclusion puis une fois par an pour l'actualisation des données personnelles. Il est présenté dans son intégralité en Annexe 2.

i. Données démographiques

La date de naissance et le sexe sont demandés dans le questionnaire d'inscription. Dans le questionnaire sociodémographique, des questions concernent la situation du foyer et le volontaire doit remplir des informations concernant :

- sa situation matrimoniale ;
- la composition de son foyer (nombre total de personnes dans le foyer, nombre d'individus de moins de 13 ans, de personnes entre 14 et 17 ans et nombre d'adultes âgé d'au moins 18 ans).

ii. Données socio-économiques

Concernant la situation professionnelle, le volontaire renseigne :

- son statut face à l'emploi et celui de son conjoint ;
- l'âge auquel il a débuté sa vie professionnelle (ou « vie active ») ;
- s'il a connu des périodes de chômage ;
- sa catégorie socio-professionnelle et celle de son conjoint.

Une autre partie du questionnaire sociodémographique vise à collecter le niveau d'études en utilisant le plus haut diplôme obtenu. Le niveau d'études du conjoint est également collecté.

En ce qui concerne les revenus, l'individu peut renseigner les revenus nets du foyer par mois ou par an. Il peut également choisir de ne pas répondre ou de répondre qu'il ne connaît pas le montant des

revenus du foyer. Il s'agit ici de renseigner les revenus totaux du foyer (ensemble des salaires, prestations sociales, allocations, revenus locatifs, etc.) après cotisations sociales et avant impôts.

Enfin, la dernière partie vise à collecter des informations sur le statut tabagique, la consommation d'alcool ainsi que la consommation hebdomadaire de poisson.

b) Données alimentaires

i. Enregistrements de 24 heures

Le recueil des données alimentaires se fait par le biais de 3 enregistrements de 24 heures non consécutifs dont les dates sont tirées au sort par les participants (2 jours de semaine et 1 jour de week-end sur une période de 15 jours) (Touvier et al. 2011a).

Pour chaque enregistrement, le participant doit préciser toutes les prises alimentaires comprenant des aliments et/ou des boissons qu'il a eues de minuit à minuit. Il doit préciser dans un premier temps le cadre spatio-temporel de la prise alimentaire et indiquer :

- 1) s'il s'agit d'un des repas « principaux » (petit-déjeuner, déjeuner ou dîner) ou s'il s'agit d'une prise « autre ». Chaque repas principal ne peut être renseigné qu'une seule fois au maximum alors que les prises « autre » peuvent être multiples ;
- 2) l'heure et le lieu de la prise alimentaire (à la maison, chez des amis/de la famille, au restaurant, etc.) ;
- 3) si cette prise alimentaire a été réalisée seul ou en compagnie d'autres personnes et/ou si elle a eu lieu devant un écran.

Ensuite, le participant saisit tous les aliments et boissons consommés lors de chaque prise qu'il sélectionne à partir d'une liste de 2400 références, regroupées par catégories sous forme d'arborescence. Un moteur de recherche autorisant les fautes d'orthographe et une saisie incomplète permet également de rechercher l'aliment consommé. Si le participant ne trouve pas l'aliment consommé, il peut le saisir manuellement dans un champ de saisie libre prévu à cet effet, et l'aliment sera ensuite incrémenté dans la base. Pour chaque aliment saisi, l'outil propose la liste des aliments habituellement associés à l'aliment sélectionné (« accompagnements » tels que le sucre pour le café, le beurre pour le pain, etc.). Il est également demandé de spécifier s'il s'agit d'un aliment de la restauration collective, du commerce ou s'il est fait maison. Le participant peut alors renseigner la marque ou la recette du produit. Dans le « module recette », le participant peut indiquer tous les ingrédients utilisés pour la recette et il peut aussi sauvegarder ses recettes afin de les réutiliser par la suite. Une fois l'ensemble des aliments et boissons saisis, l'outil réalise un appariement avec les

aliments habituellement associés à ceux renseignés et des aliments très courants type eau, pain, matières grasses, etc. Il propose ainsi à l'utilisateur la liste de groupes d'aliments correspondants et non saisis pour vérifier qu'il n'y a eu aucun oubli.

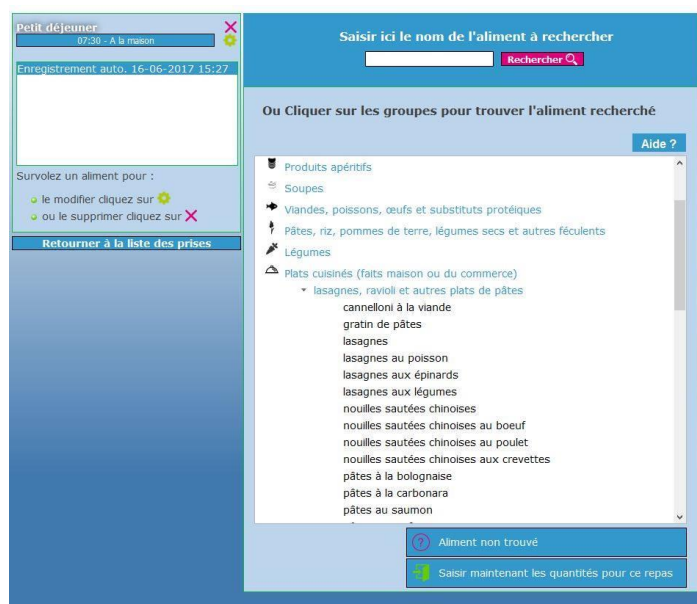


Figure 5 Exemple de saisie des aliments et boissons dans l'outil d'enregistrement alimentaire de 24h, NutriNet-Santé

Enfin, le participant est invité à renseigner les quantités consommées pour chaque item. Il évalue la taille des portions à l'aide de photographies validées issues du portionnaire utilisé dans l'étude SU.VI.MAX (Le Moullec et al. 1996). Trois photographies représentant trois portions sont proposées, ainsi que les portions intermédiaires et extrêmes, soit 7 portions possibles au total (Figure 6). Il a également la possibilité d'indiquer directement la quantité consommée en grammes, millilitres ou fraction ou multiple d'une portion classique (par exemple, 2 pots de yaourt de 125 g).



Figure 6 Photographie issue de l'outil d'enregistrement de 24h visant à estimer les portions

A la fin de l'enregistrement, le participant précise s'il s'agit d'une journée typique par rapport à son alimentation. Le cas échéant, le Nutrinaute doit préciser s'il a mangé plus ou moins que d'habitude, ou en quantité habituelle mais différemment en qualité. Il précise alors les raisons de cette alimentation inhabituelle.

Des études ont montré la validité de cet outil de récolte des données alimentaires, en comparaison avec des biomarqueurs sanguins et urinaires (Lassale et al. 2015; Lassale et al. 2016). Les apports déclarés en poisson, fruits et légumes, protéines et d'autres micronutriments montraient ainsi une bonne corrélation avec les biomarqueurs. La comparaison de ces données avec celles recueillies lors d'un entretien avec une diététicienne a montré une bonne concordance (Touvier et al. 2011a).

La consommation d'alcool ainsi que la consommation hebdomadaire de poisson, souvent difficile à évaluer à partir des enregistrements de 24h puisqu'il s'agit de produits peu fréquemment consommés, sont aussi évaluées par certaines questions du questionnaire socio-démographique (cf. Annexe 2).

ii. Traitement des données pour évaluer les consommations alimentaires

- Aliments saisis en clair

Les aliments saisis en clair sont reclassés à l'aide d'un logiciel de « text mining » qui permet d'automatiser et d'optimiser la reconnaissance lexicale. Les aliments reconnus sont alors rattachés à un aliment connu dans la table de composition, et les non-reconnus par le logiciel sont ajoutés à la base des aliments par les diététiciens de l'équipe. La table de composition est ainsi mise à jour et incrémentée régulièrement.

- Quantités réellement consommées

Pour certains aliments, comme par exemple une pomme dont on ne mange pas le trognon, les quantités réellement consommées sont calculées en appliquant un coefficient déterminant la portion comestible de l'aliment. Lorsque les participants ont renseigné la recette, un coefficient est appliqué aux ingrédients cuits afin de prendre en compte les pertes ou gains liés au processus de cuisson.

- Estimations des apports en nutriments et des groupes alimentaires

Les apports nutritionnels pour l'énergie, les macronutriments et principaux micronutriments sont estimés en utilisant la table de composition nutritionnelle « NutriNet Santé » publiée et complétée régulièrement. La table de composition nutritionnelle « NutriNet Santé » publiée en 2013 (Arnault et al. 2013) comprend plus de 2100 aliments et recense les valeurs nutritionnelles pour plus de 3500 références et est actualisée régulièrement par les diététiciens (recettes du marché, etc.). Dans nos analyses, les données alimentaires ont été utilisées sous la forme de groupes d'aliments, de nutriments

et de l'apport énergétique journalier. Parfois, certains indicateurs nutritionnels ont été créés pour les besoins des analyses et seront détaillés dans la suite du manuscrit.

- Consommations aberrantes

Pour chaque aliment de la table de composition NutriNet-Santé, un seuil maximum et une valeur standard de consommation ont été définis pour chaque aliment. Les étapes d'identification, de correction ou de suppression de l'enquête alimentaire sont décrites dans la Figure 7. Si le participant déclare avoir eu une alimentation différente de son alimentation habituelle et que des écarts sont constatés par rapport aux seuils de consommation maximum, différentes corrections sont appliquées. Un second niveau de contrôle est également effectué au niveau des groupes d'aliments pour lesquels le nombre de prises maximums et des seuils maximaux journaliers de consommations ont été définis. Les enregistrements de 24h présentant des données aberrantes au regard de ces valeurs critiques sont supprimés.

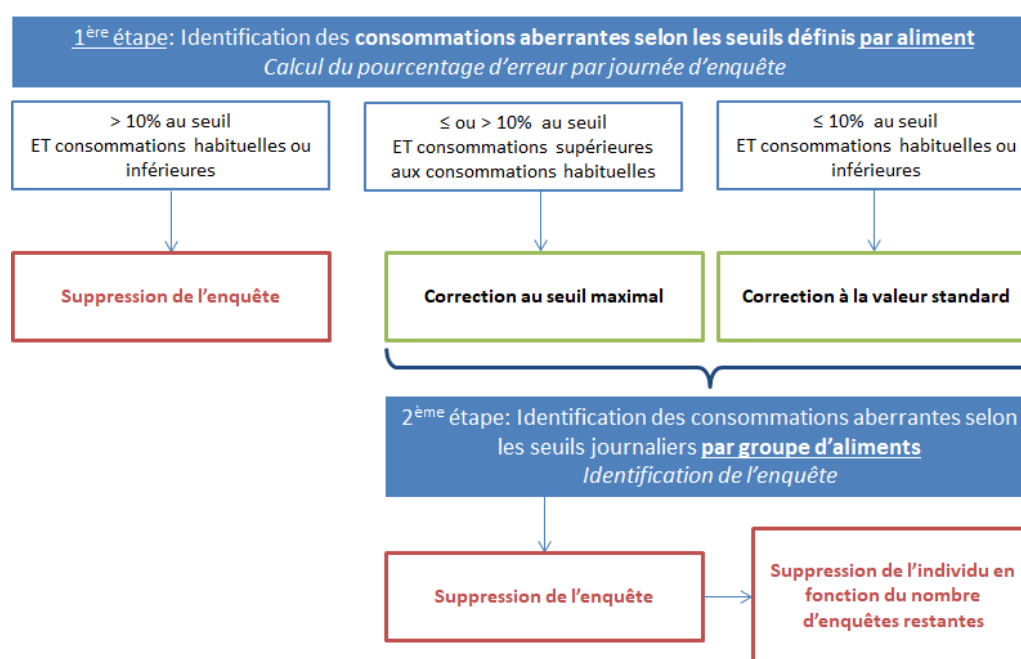


Figure 7 Etapes d'identification des surconsommations

- Identification des individus sous-déclarants

La méthode de Black a été utilisée afin d'identifier les sous-déclarants (Black 2000). Elle estime que, pour un individu dont le poids est stable, l'apport énergétique (AE) et la dépense énergétique (DE) sont égaux. Le métabolisme de base (basal metabolic rate BMR) d'un individu est calculé à partir des équations de Schofield qui prennent en compte le sexe, l'âge, le poids et la taille (Schofield 1985). L'apport énergétique moyen est calculé à partir de la moyenne journalière des apports énergétiques

Méthodes

calculée sur les enquêtes validées (avec prise en considération de la pondération). Ainsi, le ratio entre l'apport énergétique et BMR est égal à un coefficient d'activité physique (Physical Activity Level, PAL). Il existe un seuil de PAL minimum en-dessous duquel il est impossible de rester en poids stable et une perte de poids devrait par conséquent être observée (Goldberg et al. 1991). On définit alors les sous-déclarants comme étant les participants déclarant un apport énergétique moyen de telle sorte que le ratio AE/BMR est inférieur à ce seuil. Ce PAL minimal doit être modulé selon la variabilité des apports et le niveau d'activité physique réel de l'individu s'il est connu. Deux seuils de PAL sont considérés : un seuil égal à 0,88 permettant d'identifier les sous-déclarants « extrêmes » qui sont systématiquement exclus et un seuil fixé à 1,55 pour les sous-déclarants restants. Parmi ces derniers, certains sujets identifiés comme sous-déclarants ne sont pas considérés comme tels dans les cas suivants :

- consommations inhabituelles : le participant a déclaré manger moins que ses consommations habituelles ;
- régime actuel pour perdre du poids ;
- perte de poids récente (>5kg).

Une pondération étant réalisée pour prendre en compte la variabilité intra-individuelle (entre les jours de semaine et de weekend), ce calcul n'est réalisable qu'avec un minimum de deux enregistrements de 24 heures. Les sous-déclarants restants sont ensuite exclus des analyses.

c) Données « parcours de vie et alimentation »

Afin de compléter l'information biographique des données sociodémographiques et économiques recueillies de façon prospective grâce aux questionnaires annuels (cf. Méthodes §2 a) ci-dessus) et de mieux comprendre leurs effets sur les comportements alimentaires, nous avons donc développé un outil rétrospectif permettant d'évaluer les événements de vie et leurs liens avec l'alimentation (données alimentaires préalablement collectées lors du suivi, cf. Méthodes §2 b). L'outil et son contenu ont bénéficié de l'expertise de différents partenaires (sociologues, géographes, démographes, épidémiologistes) participant au projet « Contribution of life course to socioeconomic inequalities in dietary behaviors » financé par l'IRESF, sur les méthodes de mesure d'événements biographiques, l'évaluation de la mobilité spatiale et l'application aux questions nutritionnelles.

L'outil rétrospectif (Annexe 3) a été administré en février 2017 à un échantillon spécifique de participants de NutriNet Santé. Puisque nous voulions étudier les associations entre les parcours de vie et les changements de comportements alimentaires, nous avons sélectionné un échantillon de volontaires inclus dans l'étude NutriNet Santé la première année après le lancement de la cohorte, qui

disposaient de données démographiques et socio-économiques et alimentaires sur 4 ans de suivi. Plus précisément, il s'agit de 12 549 participants inclus entre mai 2009 et avril 2010, ayant validé leur questionnaire sociodémographique à l'inclusion et 4 ans plus tard (2013 ou 2014 selon la date d'inclusion), ayant 3 enregistrements alimentaires de 24h sans données aberrantes et considérés comme non sous-déclarants pour la mesure de l'alimentation à l'inclusion comme 4 ans plus tard. Ainsi, nous disposons au minimum de 2 points de collecte des informations démographiques, socio-économiques et alimentaires du fait des critères de sélection et au maximum de 5 points de collecte. Les données démographiques et socio-économiques et les données alimentaires disponibles pour les années intermédiaires ont également été collectées pour ces individus.

Différentes thématiques sur les parcours de vie sont explorées dans ce questionnaire :

- parcours professionnel (statut d'emploi/chômage/retraite, etc.) ;
- parcours familial (changement de composition du foyer : mise en couple/séparation/arrivée d'un enfant/départ d'un enfant du domicile/veuvage, etc.) ;
- parcours géographique (déménagement et caractérisation des différents lieux de vie).

Nous abordons aussi la combinaison de ces sujets en relation avec l'alimentation (changement de lieux d'approvisionnement, changement de pratiques culinaires, etc.).

Grâce aux données prospectives, les événements professionnels, tels que le passage à la retraite, ont été identifiés grâce à la comparaison des données socio-économiques répétées entre les années. Cependant les données issues des questionnaires annuels ne sont pas assez précises en termes de dates et durée, étant posés à date fixe anniversaire de la date d'inclusion. Ainsi le questionnaire rétrospectif intitulé « Parcours de vie et alimentation » a permis notamment de préciser les dates des événements professionnels et leurs conditions (raisons de la retraite, conditions et durée des périodes de chômage...).

En ce qui concerne les événements de foyer, les comparaisons entre années à partir des informations des questionnaires sociodémographiques permettaient seulement d'évaluer des changements annuels de composition dans la structure du foyer. En effet, le questionnaire sociodémographique permet de collecter le nombre d'individus de chaque tranche d'âge vivants dans le foyer mais ne permet pas de comprendre de manière exhaustive les liens de parenté ou de proximité qui unissent ces personnes. Ainsi, le questionnaire « Parcours de vie et alimentation », avait pour finalité de permettre de collecter les liens qui unissaient les individus dans le foyer ainsi que leur sexe et leur date de naissance. De plus, nous avons permis aux volontaires de renseigner différents événements familiaux parmi une liste relativement exhaustive et leur date (Annexe 3).

Le questionnaire est dynamique et comporte :

- **Une frise temporelle réactive** situant les différents événements déclarés en prospectif. La frise recense ainsi les informations rapportées par le Nutrinateur sur sa situation professionnelle, la composition de son foyer et son lieu de résidence. Sur cette frise, les participants peuvent compléter plus spécifiquement les informations en lien avec ces situations mais également ajouter de nouveaux événements ou en supprimer s'ils ont fait une erreur dans le passé. La frise contient trois « sous frises » sur la vie familiale, professionnelle et lieu de résidence.

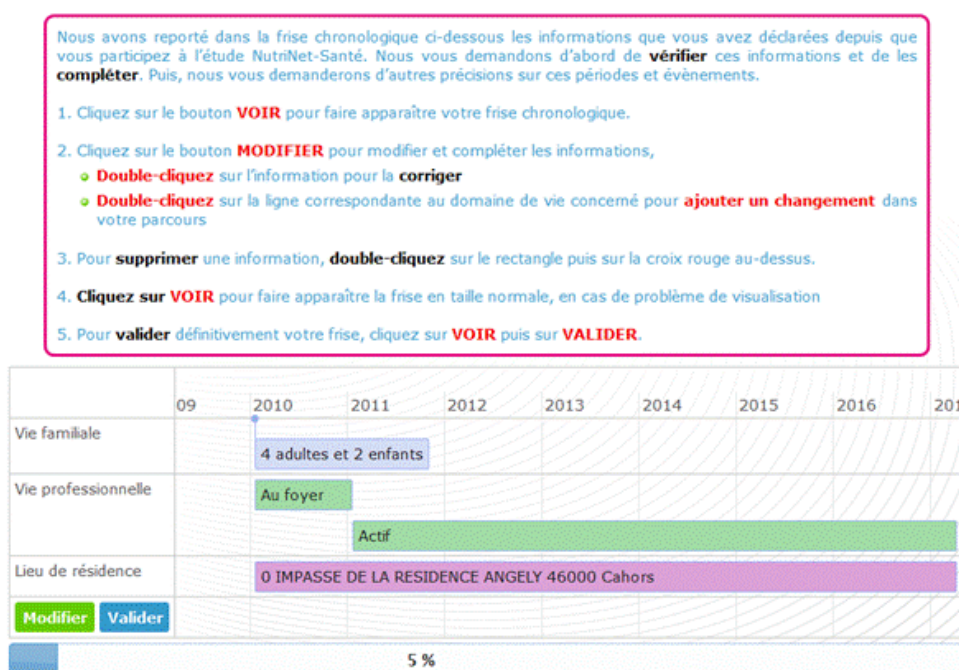


Figure 8 Capture d'écran de la frise temporelle

Les informations à l'inclusion ne peuvent pas être supprimées mais peuvent être modifiées si le volontaire se rend compte d'une erreur.

Il peut ajouter des nouveaux événements familiaux parmi la liste suivante :

- Je me suis mis(e) en couple
- J'ai pris en charge mon parent ou beau parent
- Mon enfant est revenu à la maison
- Mon enfant est né/arrivé dans le foyer
- Arrivée d'un adulte suite à une recomposition familiale
- Mon parent s'est mis en couple
- Je me suis séparé(e) de mon conjoint
- Je suis devenu(e) veuf(ve)

- Mon enfant majeur a quitté le foyer
- Mon enfant mineur a quitté le foyer
- Mon enfant est décédé
- Arrivée d'un enfant suite à une recomposition familiale
- Autre

Le volontaire peut renseigner autant d'événements familiaux qu'il le souhaite. Pour chaque événement, il doit préciser la date de l'événement (jour/mois/année ; s'il ne se rappelle plus du jour exact, on lui demande de remplir le 15 du mois) et la date de naissance et le sexe de la personne concernée par cet événement familial. Par exemple, pour la mise en couple, il doit donner ces informations pour son conjoint. Des contrôles sur les dates de naissance ont été mis en place pour vérifier la cohérence avec la nouvelle situation choisie.

Le volontaire peut aussi ajouter de nouveaux événements professionnels. Il choisit alors un statut d'emploi parmi les propositions suivantes :

- Actif
- Chômeur
- Retraité
- Etudiant
- Au foyer
- En invalidité
- En formation
- Inactif

De la même manière, après avoir fait son choix, le participant remplit la date du changement de situation d'emploi (jour/mois/année ; s'il ne se rappelle plus du jour exact, on lui demande de remplir le 15 du mois).

Pour le lieu de résidence, les sujets peuvent ajouter autant d'adresses qu'ils le souhaitent et doivent préciser le numéro de la voie, le type et nom de la voie, le code postal (et mettre 99999 s'ils habitent à l'étranger), la commune et la date du déménagement.

En cas d'erreur, chaque nouvel événement peut être modifié ou supprimé jusqu'à la validation de la frise.

Une fois la frise validée, les participants répondent à d'autres questions conditionnelles aux événements déclarés sur la frise :

- **Un volet professionnel** permettant de collecter des informations supplémentaires sur les événements/périodes déclarés dans la frise professionnelle :
 - conditions de la retraite : date exacte, départ volontaire ou non, quotité travaillée avant la retraite ;
 - sur le chômage à l'inclusion : durée de ce chômage, difficultés financières rencontrées lors de cette période de chômage (oui/non), quotité travaillée du dernier emploi, circonstances du passage au chômage (fin d'études, après CDD, licenciement économique, autre licenciement, rupture conventionnelle, démission, etc.) ;
 - sur le chômage durant le suivi : difficultés financières rencontrées lors de cette période de chômage (oui/non), quotité travaillée du dernier emploi, circonstances du passage au chômage (fin d'études, après CDD, licenciement économique, autre licenciement, rupture conventionnelle, démission, etc.) ;
 - sur l'emploi du volontaire à l'inclusion quand il a déclaré être actif à ce moment-là : quotité travaillée, perturbation par des déménagements, changement de PCS qui sera précisée en cas de changement.

- **Un volet concernant le foyer** : il est demandé le nombre de personnes présentes dans foyer, leur âge et les liens qui unissent ces personnes à différents temps selon les cas. Si un événement familial est déclaré sur la frise, ces questions sont posées à la fois pour la composition du foyer à l'inclusion et pour la situation actuelle. Si aucun événement familial n'apparaît sur la frise, on ne pose ces questions qu'une seule fois, pour la situation actuelle. On demande au participant pour chaque adulte et chaque enfant (individu de moins de 18 ans) la date de naissance et le lien qui les unit. Pour les adultes, 10 choix sont possibles : mon conjoint, mon père (ou conjoint de ma mère), ma mère (ou conjoint de mon père), mon enfant, de plus de 18 ans, mon beau-père, ma belle-mère, un autre membre de ma famille, un ami, l'enfant de mon conjoint de plus de 18 ans ou une solution « autre ». Pour les enfants, le sujet dispose de 4 choix : mon enfant, l'enfant de mon conjoint, mon frère/ma sœur, « autre ».

- **Un volet en lien avec le lieu de résidence** : ces questions concernent les différents lieux de résidence déclarés dans la frise et les espaces des activités (travail, loisirs, école, courses alimentaires, etc.). On s'intéresse aux lieux et modes de déplacements utilisés pour ces activités.
 - On collecte pour chaque adresse :
 - la localisation géographique la plus commune 1) du travail 2) des loisirs 3) pour rendre visite à des amis ou à de la famille 4) pour accompagner les enfants

- dans leurs différents déplacements 5) pour faire les courses alimentaires. Les modalités de cette situation géographique vont de « dans votre logement » à « dans des communes éloignées de celle de votre logement » ;
- le mode de déplacement principal pour ces activités : à pied, vélo, voiture, transports en commun, 2 roues motorisées ;
 - les raisons du choix de résidence (foncier (oui/non), distance au travail (oui/non) etc.) ;
- Pour les adresses différentes de celle collectée à l'inclusion, on demande si les l'individu a déménagé pour raison professionnelle et/ou pour raison familiale.
- **Un volet sur les comportements alimentaires en lien avec les événements de vie :** Les questions se rapportent à des périodes définies par la présence ou non d'événements présents et déclarés précédemment sur la frise et ont pour but de mesurer l'impact des événements familiaux, professionnels et des déménagements sur les comportements alimentaires.
 - le participant, dans le cas où il a indiqué qu'il faisait les courses alimentaires, doit indiquer si un certain nombre de lieux d'approvisionnement et de consommation alimentaires sont présents dans ses espaces d'activité (oui /non /je ne sais pas) et s'ils les utilisent quand ils sont présents (oui/non). On lui demande ensuite les raisons d'utilisation ou de non utilisation pour la situation actuelle. Les lieux d'approvisionnement sont les suivants :
 - Hypermarchés, supermarchés
 - Hard discount
 - Magasin de produits surgelés
 - Epicerie, supérette
 - Snack et fast-food, ambulants ou non
 - Restaurant
 - Marché
 - Panier de producteur/AMAP
 - Centre de distribution alimentaire
 - Boulangerie, pâtisserie et commerces de proximité type boucherie, poissonnerie, etc.
 - Magasin bio
 - Jardin, potager, verger, chasse pêche ou cueillette ;
 - le participant doit renseigner les lieux d'approvisionnement pour les principaux groupes alimentaires (fruits et légumes, poisson, viande, fromage) ;

- des questions sur les modes de consommation se trouvent également dans ce volet : cantine ou restaurant d'entreprise, restaurant, restauration rapide sur place, vente à emporter, livraison à domicile, autre (pouvant être précisé). Le participant doit ainsi préciser pour chaque période les fréquences de visite de ces lieux de consommation (tous les jours, 4-6 fois par semaine, 1-3 fois par semaine, 1-3 fois par mois, moins d'une fois par mois, jamais et la modalité « je ne me rappelle pas quand il s'agissait de périodes passées);
- pratiques culinaires : les individus doivent préciser pour chaque période de collecte de données qui était le cuisinier principal dans le foyer (propositions : moi-même, mon conjoint/ma conjointe, ma mère, mon père, mon enfant, un autre membre de ma famille, un colocataire, un auxiliaire de vie, un voisin ou un ami, autre) et à quelle fréquence le participant cuisinait au cours d'une semaine ordinaire (tous les jours (deux fois par jour ou plus), tous les jours (une fois par jour), plusieurs fois par semaine mais pas tous les jours, une fois par semaine, moins d'une fois par semaine, je ne me rappelle pas, jamais).

II. Méthodes d'analyses et de traitement des données

1. Critères de sélection des échantillons

Tous les échantillons considérés lors des analyses présentent les caractéristiques communes suivantes:

- être inclus dans l'étude NutriNet Santé ;
- résider en France métropolitaine ;
- avoir répondu au questionnaire sociodémographique au moins à l'inclusion ;
- disposer de deux ou trois enregistrements de 24h complets à l'inclusion ;
- ne pas être sous déclarant pour les enregistrements alimentaires et ne pas avoir de données aberrantes.

Pour chaque analyse spécifique, des critères de sélection supplémentaires ont été définis dans cette thèse.

2. Traitement de données

a) Traitement des données socio-économiques

Les classifications des diplômes et PCS utilisées dans nos études se basent sur celles de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE).

Nous avons ensuite effectué des regroupements de catégories pour le niveau de diplôme dans nos études de la manière suivante :

- **niveau primaire** : les individus n'ayant aucun diplôme ou un certificat d'études primaires (d'après les catégories de l'INSEE, la catégorie « aucun diplôme » comprend les individus qui n'ont pas effectué de scolarité ou dont la scolarité a été achevée avant la fin de l'école primaire ou bien avant la fin du collège ou jusqu'à la fin du collège ou au-delà mais sans l'obtention d'aucun diplôme) ;
- **niveau secondaire** : BEPC, brevet élémentaire, brevet des collèges, CAP, BEP ou diplôme de niveau équivalent ou baccalauréat et brevet professionnel. Les brevets professionnels et les baccalauréats comprennent le baccalauréat général ou technologique, brevet supérieur, capacité en droit, DAEU, ESEU, le baccalauréat professionnel, brevet professionnel, de technicien ou d'enseignement et les diplômes équivalents ;

- **niveau ≤ Bac +2** : BTS, DUT, Deug, Deust, diplôme de la santé ou du social de niveau bac+2, diplôme équivalent ;
- **niveau > Bac +2** : Licence, licence professionnelle, maîtrise, diplôme équivalent de niveau bac+3 ou bac+4 ; Master, DEA, DESS, diplôme de grande école de niveau bac+5, doctorat de santé ; doctorat de recherche (hors santé).

L'INSEE définit 8 catégories de PCS agrégées et utilisées pour les recensements et autres enquêtes réalisées par cet institut (INSEE 2016g) :

- **catégorie 1 : les agriculteurs exploitants.**
Ce groupe socioprofessionnel est exclusivement consacré au classement des personnes qui exercent à titre professionnel une activité agricole, soit en qualité de chef d'exploitation, soit en qualité d'associé d'exploitation ou d'aide familiale non salariée. Par conséquent, cette activité ne comprend que des indépendants.
- **catégorie 2 : les artisans, commerçants et chef d'entreprise.**
Ces catégories ont pour but de regrouper les actifs qui mettent en valeur un capital économique en tant que chef de leur propre entreprise, mais travaillant seul ou n'employant qu'un petit nombre de salariés, dans un domaine où l'aspect « travail manuel » est important, en dehors de l'agriculture.
- **catégorie 3 : les cadres et professions intellectuelles supérieures.**
Cette catégorie regroupe des professeurs et professions scientifiques salariés qui appliquent directement des connaissances très approfondies dans les domaines des sciences exactes ou humaines, ont des activités d'intérêt général de recherche, d'enseignement ou de santé mais également des professionnels de l'information des arts et des spectacles. Elle comprend des cadres administratifs et commerciaux d'entreprise, salariés qui ont des responsabilités importantes dans la gestion des entreprises mais aussi des ingénieurs et cadres techniques d'entreprise, salariés exerçant des fonctions de responsabilité qui nécessitent des connaissances scientifiques approfondies.
- **catégorie 4 : les professions intermédiaires.**
Une partie des membres de ce groupe occupent une position intermédiaire entre les cadres et les agents d'exécution, ouvriers ou employés. Les autres sont intermédiaires dans un sens plus figuré. Ils travaillent dans l'enseignement, la santé et le travail social. Parmi eux, on retrouve par exemple les instituteurs, les infirmières, les assistantes sociales.

- **catégorie 5 : les employés.**

Le groupe des "employés" rassemble des professions très variées et souvent mal définies. On y trouve les secrétaires et les agents de bureau, mais aussi les agents hospitaliers, les vendeurs, les pompiers ou les gens de maison.

- **catégorie 6 : les ouvriers.**

Il existe une gradation dans le groupe des ouvriers qui est constitué de trois sous-groupes selon la formation, le salaire et la qualification : les ouvriers qualifiés (de type industriel ou artisanal), les ouvriers non qualifiés (de type industriel ou artisanal) et les ouvriers agricoles. Les ouvriers non qualifiés effectuent un travail essentiellement manuel (dans l'industrie, il peut s'agir de travail des métaux de type soudure, de montage mécanique, etc. ; dans le type artisanal, il peut s'agir de réaliser l'entretien général ou le gros œuvre des bâtiments ou de la réparation automobile, entre autres). Parmi les ouvriers qualifiés on peut compter les menuisiers qualifiés du bâtiment, des électroniciens de maintenance, les boulangers, etc.

- **catégorie 7 : les retraités.**

Ce groupe comprend les personnes âgées de 53 ans ou plus qui n'ont pas d'emploi et ne sont pas au chômage, mais qui ont eu autrefois (éventuellement pendant une durée minimale spécifiée) une activité professionnelle.

- **catégorie 8 : autres sans activité professionnelle.**

Ce groupe inclut les gens n'ayant jamais eu d'activité professionnelle : chômeurs n'ayant jamais travaillé et les inactifs divers (élèves et étudiants, personnes sans activité professionnelle hors retraités).

Dans nos études, nous avons choisi de regrouper les agriculteurs avec les artisans, commerçants et chefs d'entreprise car ils étaient très peu nombreux et que les caractéristiques de gestion d'une propriété agricole se rapprochaient davantage des tâches réalisées par les individus de cette catégorie. En dehors de l'étude de la retraite, les chômeurs et les retraités ayant déjà travaillé sont, eux, reclassés en fonction de leur PCS antérieure.

Dans le cas de la situation professionnelle et du diplôme, les participants ont la possibilité de choisir la modalité « autre » et de saisir en clair leur situation. Ces données sont ensuite, quand cela est possible, reclassées selon les informations du ministère de l'éducation et de l'INSEE. Cependant, certaines données, par manque de clarté, sont impossibles à catégoriser et sont alors considérées comme manquantes.

Afin de comparer le niveau de vie de ménages de tailles et de compositions différentes, le nombre de personnes est ramené à un nombre d'unités de consommation (UC). L'échelle la plus utilisée actuellement est celle de l'OCDE : 1 UC attribuée pour le premier adulte du ménage, 0,5 pour les autres personnes de 14 ans et plus, 0,3 pour les enfants de moins de 14 ans (INSEE 2016h). Dans nos analyses, les catégories suivantes ont été majoritairement utilisées : inférieur à 1 200 euros, 1 200-1 800 euros, 1 800-2 700 euros et supérieur à 2 700 euros par mois et par UC. Dans les analyses sur la retraite, les deux premières catégories ont été regroupées car la taille de l'échantillon était restreinte.

b) Identification du passage à la retraite et des épisodes de chômage

L'identification d'événements professionnels, concernant l'emploi, a été réalisée par comparaison des données collectées entre années. La comparaison se faisait avec l'année précédente. Quand les données de l'année précédente n'étaient pas disponibles, l'année passée la plus proche avec des données disponibles était utilisée.

Des exemples concernant la situation professionnelle dans le cas du chômage et de la retraite sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2 Exemples d'identifications d'événements professionnels à partir des données sociodémographiques annuelles

	N1	N2	N3	N4	N5
Individu 1	Actif	Actif	Au foyer	Retraite	Retraite
Individu 2	Actif	Manquant	Retraité	Retraité	Retraité
Individu 3	Chômeur	Chômeur	Manquant	Chômeur	Chômeur
Individu 4	Chômeur	Actif	Manquant	Chômeur	Actif

- Retraite

Un individu ayant une situation professionnelle autre que « Retraité » à l'inclusion et ayant une situation professionnelle « Retraité » 4 ans plus tard était considéré comme un individu passant à la retraite (individus 1&2). Pour tous les individus passant à la retraite pendant le suivi, l'année de passage à la retraite était déterminée par une logique de comparaison entre années à partir du statut de la dernière année de suivi (N5). Ainsi, si la situation professionnelle était différente de « Retraité » en N4 et n'était pas une donnée manquante, l'année de passage était l'année N5. Si le statut était « Retraité » en N4 et N5 mais différent en année N3 (pas une donnée manquante), l'année de passage était N4, etc. L'individu 1 passait donc à la retraite en N4. Cependant, l'année de retraite pour l'individu

2 était N3 car il semblait plus prudent de ne pas présager de la nature des données manquantes en N2.

- Chômage

Pour l'individu 3 du Tableau 2, toutes les situations professionnelles sont « Chômeur » sauf pour l'année 3 où l'information est manquante, nous avons alors considéré ce parcours comme un parcours stable intitulé « Chômeur stable ». L'individu 4, quant à lui, avait un parcours avec plusieurs événements : un passage à l'activité en année 2 et deux épisodes de chômage en N1 et N4. Ainsi, des parcours différents sont identifiés par rapport au chômage : chômage stable où épisodes répétés entrecoupés par d'autres situation d'emploi.

Les données du questionnaire rétrospectif ont ensuite permis de compléter ces informations prospectives peu précises sur la retraite et le chômage.

c) Caractérisation des prises alimentaires (repas principaux et prises de snacking)

Les caractérisations des prises alimentaires ont été réalisées à partir des données alimentaires dites « brutes » des enregistrements de 24h. Ces dernières listent l'ensemble des aliments reportés pour une prise par le participant avant classification en groupes d'aliments. Ainsi, si une prise alimentaire contient 6 aliments, une ligne sera associée à un aliment et seront renseignés sur cette ligne le type d'aliment, la quantité comestible de cet aliment ainsi que l'heure et le type de prise. Il est important de rappeler qu'initialement, sur l'interface internet, le participant peut renseigner 4 types de prises alimentaires (les repas « principaux » incluant petit-déjeuner, déjeuner ou dîner ou une prise « autre »). Chaque repas principal ne peut être renseigné qu'une seule fois au maximum alors que les prises « autre » peuvent être multiples. Puisque les prises alimentaires du weekend sont plus susceptibles de ne pas représenter les habitudes des participants, les jours de semaine ont été choisis pour cette analyse.

i. Requalification des prises déclarées dans les enregistrements de 24h

Pour requalifier les prises à partir des données alimentaires brutes des enregistrements de 24h, l'algorithme détaillé dans les figures suivantes a été appliqué. Brièvement, la première étape consistait à supprimer les prises contenant uniquement de l'eau ou des matières grasses ajoutées, des sauces ou des condiments. En effet, pour les trois derniers types d'aliments, la déclaration de ces prises relève a priori plus d'un oubli du report de ces condiments lors d'une autre prise de la journée que d'une prise en soi. La deuxième étape était d'évaluer les prises déclarées comme « repas principaux » et de maintenir ou non cette qualification en analysant leurs contenus alimentaires et de les catégoriser

ensuite selon le créneau horaire auquel ils ont été pris (Figure 10). Enfin, dans une troisième étape, les prises alimentaires déclarées comme « autres » étaient évaluées et classées selon leurs contenus nutritionnels et leurs créneaux horaires (Figure 11).

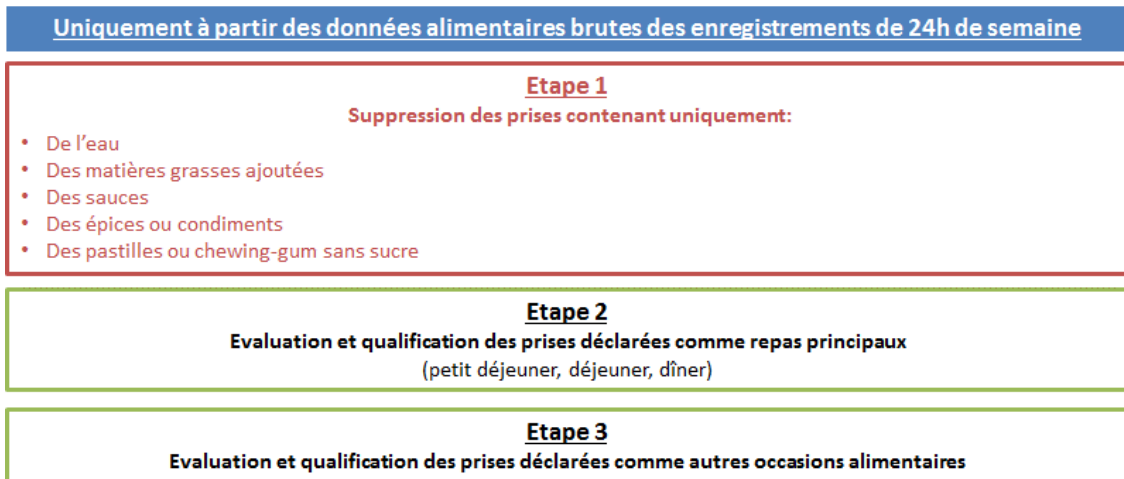


Figure 9 Etapes de requalification des données alimentaires brutes

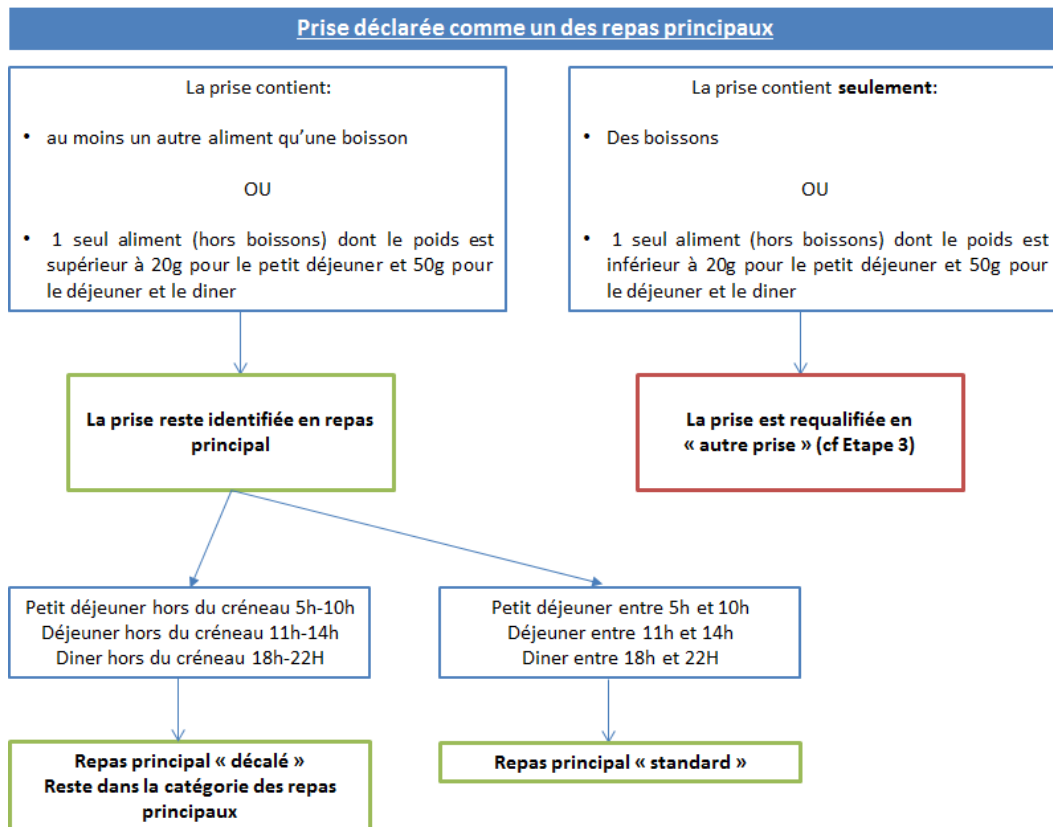


Figure 10 Requalification des prises déclarées comme des repas principaux (Etape 2)

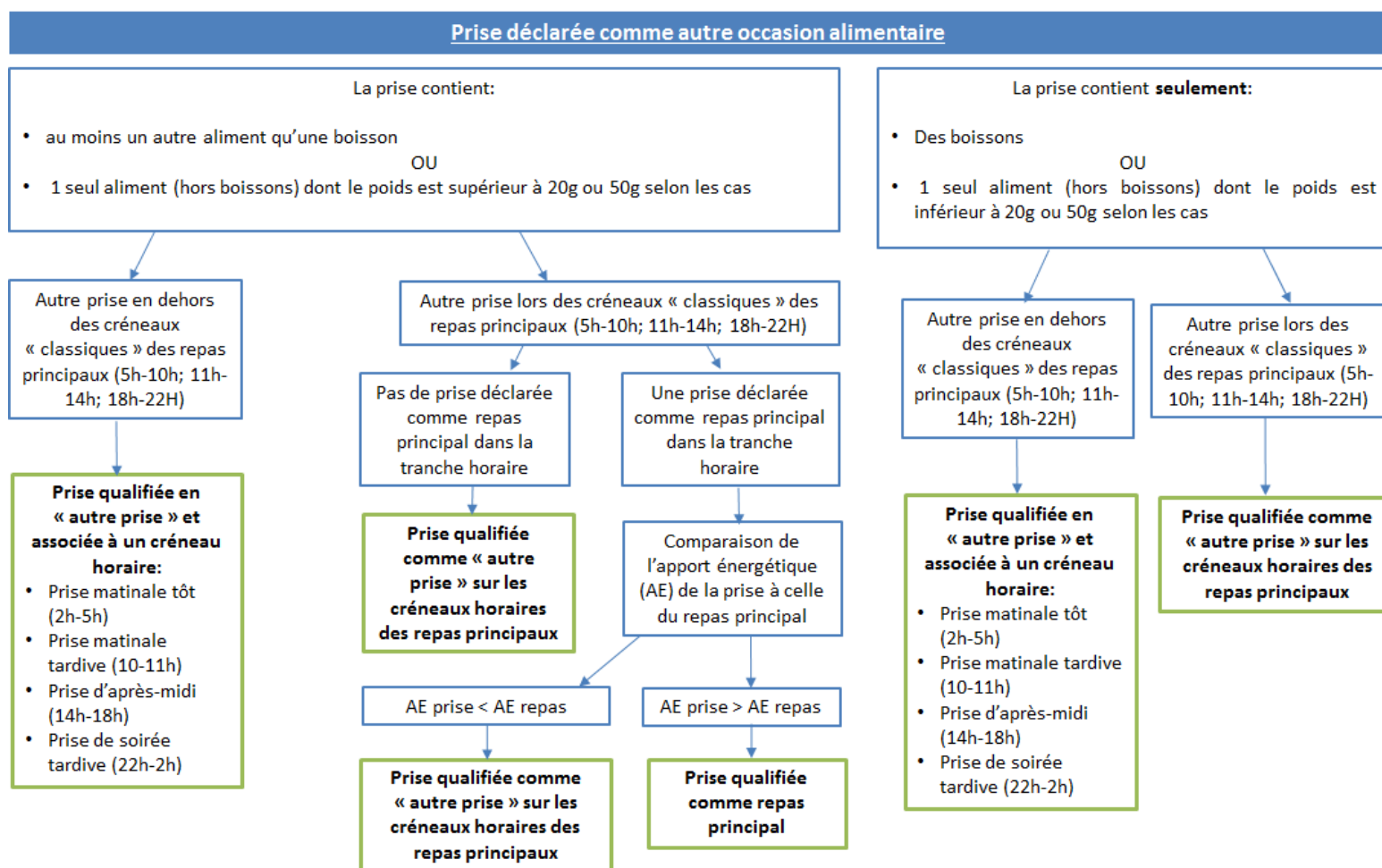


Figure 11 Requalification des prises alimentaires déclarées comme autres occasions que les repas principaux (Etape 3)

Méthodes

Ces trois étapes ont abouti à la création de 13 types de prises alimentaires. Après comparaison de leurs contenus alimentaires, certains regroupements ont été effectués pour faciliter les analyses et sont présentés dans le Tableau 3. Finalement, huit catégories de prises alimentaires ont été utilisées dans les analyses. Le snacking est défini comme une prise différente des repas principaux, pouvant avoir lieu à tout moment de la journée.

Tableau 3 Regroupement des catégories de prises alimentaires initialement créées

Catégories initiales	Catégories finales
<ul style="list-style-type: none">Petit déjeuner « classique »Petit déjeuner « décalé »	Petit déjeuner
<ul style="list-style-type: none">Déjeuner « classique »Déjeuner « décalé »	Déjeuner
<ul style="list-style-type: none">Dîner « classique »Dîner « décalé »	Dîner
<ul style="list-style-type: none">« Autre prise » lors créneau petit déjeuner « classique »Prise matinale tardive (« Autre prise » lors du créneau 10h-11h)	Snacking de matinée
<ul style="list-style-type: none">« Autre prise » lors du créneau du déjeuner « classique »	Snacking sur le créneau du déjeuner
<ul style="list-style-type: none">Prise d'après-midi (« Autre prise » lors du créneau 14h-18h)	Snacking d'après-midi
<ul style="list-style-type: none">Prise sur le créneau du dîner « classique »	Snacking de soirée
<ul style="list-style-type: none">Prise matinale tôt (« Autre prise » lors du créneau 2h-5h)Prise soirée tardive (« Autre prise » lors du créneau 22h-2h)	Snacking tardif

Nous avons défini le **snacking global** comme le regroupement des différentes prises de snacking pouvant avoir lieu lors de l'enregistrement renseigné, quelle que soit la tranche horaire concernée, pendant ou en dehors des créneaux « classiques » des repas principaux. L'occurrence du snacking était définie par la présence d'au moins une prise de snacking durant l'enregistrement de 24h.

ii. Indicateurs nutritionnels et alimentaires pour les différentes prises alimentaires

- Apport énergétique total de la prise

Pour chaque prise, l'apport énergétique (en kcal) associé à chaque aliment/boisson a été calculé en utilisant la table de composition des aliments. L'apport énergétique total (en kcal) de la prise correspondait ainsi à la somme des apports énergétiques (AE) des différents aliments et boissons de la prise. Ainsi, l'apport énergétique du snacking global correspondait à la somme des AE des différentes prises de snacking de la journée.

- Contribution énergétique des différents groupes alimentaires à l'apport énergétique total de la prise

Pour chaque prise alimentaire, l'AE associé à chaque groupe alimentaire a été calculé en sommant les AE de chacun des aliments appartenant à ce groupe alimentaire. Après avoir calculé l'AE de chaque groupe pour une prise, il était divisé par l'AE total de la prise et multiplié par 100 pour connaître la contribution (en %) de ce groupe à l'apport calorique total de la prise. De la même façon, pour le snacking global, nous avons calculé ces contributions en considérant les différents apports des différentes prises constituant le snacking global.

- Densité énergétique de la prise

La quantité (en g) consommée lors de chaque prise pouvait être calculée en sommant les quantités consommées pour chacun des aliments de la prise. Nous avons ensuite défini la densité énergétique de la prise comme le rapport de l'apport énergétique de la prise (kcal) par la quantité totale consommée (en g). Ce calcul a été réalisé en excluant les boissons les moins énergétiques (1^{er} décile) puisque celles-ci peuvent contribuer fortement au poids (en g) et biaiser le calcul de la densité énergétique.

- Densité en nutriments

La densité en nutriments d'une prise a été calculée en utilisant le score NRF9.3_{100kcal} défini par Fulgoni et al (Fulgoni, III et al. 2009). Brièvement, ce score permet de classer les aliments selon leur composition en nutriments. Chaque aliment se voit donc attribuer un score qui reflète la qualité nutritionnelle. Ce score repose sur l'utilisation de 9 nutriments « favorables à la santé » (protéines, fibres, vitamines A, C, E et les minéraux : calcium, fer, magnésium et potassium) et trois nutriments dont les apports sont à limiter (sodium, sucres ajoutés et acides gras saturés). Pour chaque prise alimentaire et pour le snacking global, la somme des apports pour chaque nutriment a été calculée en utilisant la table de composition nutritionnelle des aliments (Arnault et al. 2013). Ce total a ensuite été ramené à l'apport pour 100 kcal pour cette même prise. Les apports nutritionnels recommandés (ANR)

Méthodes

et les apports maximaux tolérables (AMT) utilisés pour le calcul du score sont ceux de la Food and Drug Administration (FDA). Un score positif reflète un apport alimentaire qui contient des quantités importantes de nutriments favorables à la santé.

Algorithme de calcul : $NRF9.3_{100\text{ kcal}} = \sum_{i=1-9} (\text{Nutriment}_i / \text{ANR}_i) * 100 - \sum_{i=1-3} (\text{Nutriment}_i / \text{AMT}_i) * 100$

ANR= apports nutritionnels recommandés ; AMT= apports maximaux tolérables

- Calcul du score « Programme National Nutrition Santé-Guideline Score » (PNNS GS)

Le score PNNS GS est un score a priori validé basé sur 9 recommandations nutritionnelles nationales du Programme National Nutrition Santé (Estaquio et al. 2009). Il comprend 13 composantes : 8 font référence à des recommandations de consommations (portions, fréquence, etc.), 4 à des apports à limiter et une sur l'activité physique. Ainsi, pour la consommation de féculents et de légumes secs, de lait et de produits laitiers, de viandes, de volaille, de produits de la mer et d'œufs, des minima et maxima de consommation sont établis pour établir le score. Pour la consommation de fruits et légumes et pour l'activité physique, seuls des seuils minimaux sont établis pour définir ces composantes du score. Les consommations à limiter sont celles de matières grasses ajoutées, de sel, de produits sucrés et de boissons alcoolisées alors que l'eau peut être consommée à volonté. Une pénalité sur l'apport énergétique était calculée : si l'apport énergétique était >5% au besoin estimé en énergie, le score était pénalisé dans la même proportion.

Tableau 4 Composantes du score PNNS GS

Composante concernée	Recommandations nationales	Critères de score	Score associé
1. Fruits et légumes	Au moins 5 portions de 80 g par jour	[0-3,5[	0
		[3,5-5[	0,5
		[5-7,5[	1
		≥7,5	2
2. Féculents	À tous les repas, selon l'appétit	[0-1[	0
		[1-3[	0,5
		[3-6[	1
		≥6	0,5
3. Produits complets	En manger plus fréquemment	[0-1/3[	0
		[1/3-2/3[	0,5
		≥2/3	1
4. Lait et produits laitiers	3 par jour (individus âgés de plus de 55 ans: 3 à 4 par jour)	[0-1[	0
		[1-2,5[	0,5
		[2,5-3,5] ; + 55 ans: [2,5-4,5]	1
		>3,5 ; + 55 ans : >4,5	0
5. Viande, volaille, produits de la mer et œufs	Une à deux fois par jour	0	0
		]0-1[	0,5
		[1-2[	1
		>2	0,5
6. Produits de la mer	Au moins deux fois par semaine.	< 2/semaine	0
		> 2/semaine	1
7. Matières grasses ajoutées (MGA)	A limiter	Lipides provenant des MGA > 16% AE/jour	0
		Lipides provenant des MGA ≤ 16% AE/jour	1
8. Matières grasses ajoutées végétales	A privilégier	Pas de MGA végétales ou ratio MGA végétales/MGA totales ≤ 0,5	0
		Pas de MGA ou ratio MGA végétales/MGA totales >0,5	1
9. Produits sucrés	Limiter la consommation	Sucres ajoutés ≥ 17,5% AE/j	-0,5
		Sucres ajoutés 12,5-17,5% AE/j	0
		Sucres ajoutés sucrés <12,5% AE/j	1
10. Boissons non alcoolisées	Eau à volonté, limiter les boissons sucrées (pas plus d'un verre par jour)	<1L d'eau et >250 mL de boissons sucrées /j	0
		≥1L d'eau et > 250mL de boissons sucrées/j	0,5
		<1L d'eau et ≤250mL de boissons sucrées/j	0,75
		≥1L d'eau et ≤ 250mL de boissons sucrées/j	1
11. Boissons alcoolisées	Femmes: 2 verres /j (20g/j) et Hommes: 3 verres /j	>20g femmes et >30g hommes	0
		≤20g femmes et ≤30g hommes	0,8
		Non consommateurs ou consommateurs occasionnels (moins d'une fois/semaine)	1
12. Sel	Limiter la consommation	>12g/j	-0,5
		]10-12] g/j	0
		]8-10] g/j	0,5
		]6-8] g/d	1
		≤6g/j	1,5
13. Activité physique	Au moins 30 min de marche rapide.	[0-30[min/j	0
		[30-60[min/j	1
		≥60 min/j	1,5

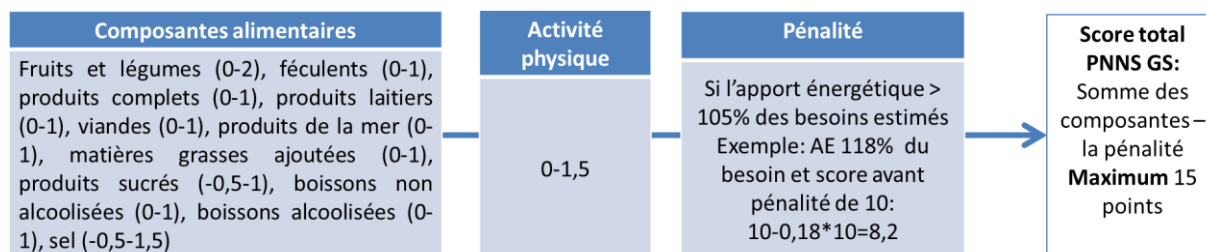


Figure 12 Calcul du score PNNs GS

Dans nos analyses, nous avons utilisé une version modifiée du PNNs qui ne prend pas en compte la composante d'activité physique, le m-PNNsGS. Son score maximum est de 13,5 et des scores élevés reflètent donc de fortes adéquations aux recommandations du PNNs.

3. Méthodes statistiques

a) Caractérisation des prises de snacking

L'objectif de cette étude était de caractériser les prises de snacking d'un point de vue nutritionnel mais également de décrire à quel moment de la journée ces prises avaient lieu et quelles proportions des individus avaient ce type de prises. Cette étude étant descriptive, nous avons choisi de redresser en utilisant une méthode de « calage sur marge ». La méthode de calage sur marges est une des techniques de redressement et consiste à pondérer l'échantillon, c'est-à-dire à modifier les poids d'échantillonnage de manière à ce que les estimations de certaines variables connues se rapprochent ou coïncident avec celles d'un échantillon d'intérêt. Dans notre cas, il s'agit des caractéristiques de la population française issues du recensement de la France métropolitaine 2009 de l'INSEE. Pour calculer les pondérations pour chaque individu de l'échantillon, nous avons donc utilisé des variables de « calage sur marges » (INSEE 2016d). Ces dernières regroupent l'âge (5 classes), la PCS (9 classes), le diplôme (7 classes), la situation matrimoniale (5 classes), la présence ou non d'enfant (2 classes) dans le foyer et la ZEAT (Zone d'Etudes et d'Aménagement du Territoire) du domicile (8 classes). Les pondérations obtenues permettent ensuite d'obtenir des effectifs pondérés se rapprochant de ceux de la population française de 2009 pour ces modalités de « calage ».

L'échantillon était composé d'individus inclus dans la cohorte entre mai 2009 et janvier 2015, ayant au moins deux enregistrements de 24h disponibles et sans données manquantes pour les variables nécessaires au redressement. Cette analyse s'est portée sur les prises alimentaires de semaine puisque les individus sont plus susceptibles d'avoir des comportements inhabituels le weekend. Un des jours de semaine était tiré aléatoirement pour les individus disposant de 2 enregistrements de semaine.

Des estimations pondérées du nombre d'adultes prenant les différentes prises alimentaires ont été réalisées. Des comparaisons de la densité en nutriments, de la densité énergétique et de l'apport énergétique ont été effectuées en utilisant des analyses de la variance. Ces comparaisons ont été réalisées entre les repas principaux, entre les prises de snacking ainsi qu'entre le snacking global et les repas principaux.

b) Associations entre les facteurs démographiques, les indicateurs socio-économiques et l'occurrence de prises de « snacking » et leur qualité nutritionnelle

Comme pour le travail précédent, cette analyse s'est portée sur les prises alimentaires de semaine et l'échantillon était composé d'individus inclus dans la cohorte entre mai 2009 et janvier 2015, ayant au moins deux enregistrements de 24h disponibles et sans données manquantes pour les facteurs sociodémographiques et économiques explicatifs.

Les comparaisons à l'inclusion des caractéristiques démographiques et socio-économiques (âge, présence d'un enfant dans le foyer, niveau d'études, niveau de revenus du foyer, PCS) entre les hommes et les femmes de notre échantillon ont été réalisées grâce à l'utilisation de tests de Chi 2 ou de Fischer. Les comparaisons entre les caractéristiques principales du snacking (avoir ou non au moins une prise de snacking durant l'enregistrement, nombre de prises de snacking chez les personnes qui ont ces prises, apport énergétique, densité en nutriments et densité énergétique du snacking global) à l'inclusion entre les hommes et les femmes ont été réalisées grâce à l'utilisation de tests du Chi 2 ou de tests de Student selon les variables. Les analyses ont été conduites séparément chez les hommes et chez les femmes puisque des différences importantes notamment dans l'occurrence du snacking et sur la répartition des facteurs démographiques et socio-économiques ont été observées lors d'analyses préliminaires.

Des modèles de régression logistique ont été utilisés pour évaluer les facteurs associés à l'occurrence du snacking pendant la journée. Les facteurs démographiques (âge, présence d'un enfant dans le foyer) et les indicateurs socio-économiques (niveau d'études, niveau de revenus et PCS) étant tous significativement associés à l'occurrence dans les analyses logistiques univariées, ils ont été intégrés simultanément dans les modèles logistiques chez les hommes et chez les femmes. Les modèles étaient ajustés sur l'apport énergétique total de la journée alimentaire. La littérature mettant en évidence des associations entre le fait de prendre ou non les repas principaux et à la fois la PSE et la prise de snacking, les modèles ont été ajustés sur le fait de prendre les repas principaux (3 variables binaires pour le petit-déjeuner, le déjeuner et le dîner). Il convenait de définir des modalités de références pour chacune des variables considérées. Pour l'âge, il s'agissait de la catégorie des moins de 31 ans ; pour

Méthodes

les variables socio-économiques, il s'agissait des plus hautes catégories (niveau Master ou plus, revenus du foyer par UC > 2,700 euros par mois ainsi que les cadres) ; pour la présence ou non d'un enfant dans le foyer, le fait de ne pas avoir d'enfant présent dans le foyer a été choisi comme référence. Le fait de prendre le repas considéré a été sélectionné comme modalité de référence pour les variables de prise des repas principaux.

Afin d'évaluer les associations entre les facteurs démographiques et socio-économiques et les indicateurs de la qualité nutritionnelle du snacking et la contribution de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking (%), des modèles d'analyses de la covariance ajustés sur l'apport énergétique total ont été utilisés. Les facteurs démographiques et socio-économiques ont été intégrés simultanément dans les modèles. Ces modèles ont été réalisés après vérification de la normalité des variables d'intérêt (apport calorique du snacking, densités en nutriments et énergétique). Une P-value de 0,05 était considérée comme significative pour chacun des modèles présentés.

c) Associations indépendantes entre la prise des repas principaux et facteurs sociodémographiques et les indicateurs de position socio-économique

Des études précédentes ont suggéré que les individus de faible PSE étaient plus susceptibles de ne pas prendre les repas principaux. Ainsi des analyses additionnelles à la prise de snacking ont été réalisées pour évaluer les associations indépendantes entre les facteurs démographiques et socio-économiques et la prise des repas principaux caractérisés comme définis précédemment. Ces analyses seront présentées dans la partie V des résultats (Résultats additionnels). Trois indicateurs binaires (oui/non) ont été utilisés pour définir la prise ou non de chacun des trois repas principaux (petit-déjeuner, déjeuner, dîner). La catégorie « oui », indiquant que l'individu prenait le repas correspondant était utilisé comme modalité de référence. Des modèles de régression logistique ont été utilisés pour évaluer les facteurs associés au fait de sauter les repas principaux. Les facteurs démographiques (âge, présence d'un enfant dans le foyer) et les facteurs socio-économiques (niveau d'études, niveau de revenus et PCS) ont été intégrés simultanément dans les modèles logistiques chez les hommes et chez les femmes. Les modèles étaient ajustés sur l'apport énergétique total de l'enregistrement. Une p-value inférieure à 0,05 était considérée comme significative.

d) Associations indépendantes entre les indicateurs socio-économiques et les apports en nutriments

Les analyses ont été conduites séparément chez les hommes et chez les femmes puisque des interactions significatives ont été observées. Les comparaisons à l'inclusion des caractéristiques démographiques et socio-économiques (âge, niveau d'études, niveau de revenus du foyer, PCS) entre les hommes et les femmes de notre échantillon ont été réalisées grâce à l'utilisation de tests de Chi 2. La littérature suggérant un effet différentiel des trois indicateurs majeurs de la PSE sur les consommations alimentaires, nous les avons intégrés simultanément dans les modèles. Cependant, il convenait au préalable de tester leur colinéarité afin d'éviter un sur-ajustement. Pour cela, nous avons calculé pour chacun des facteurs socio-économiques considérés les VIF (facteur d'inflation de la variance) qui permet de détecter la multi colinéarité des variables. Le VIF d'une variable indépendante est calculé en considérant cette variable comme dépendante dans une analyse de régression multiple où les autres variables sont considérées comme indépendantes. Si cette variable est colinéaire des autres alors le coefficient de corrélation sera élevé. La tolérance est la part de la variance d'une variable qui n'est pas expliquée par les autres variables. Idéalement, elle doit être la plus élevée possible. Le VIF est son inverse et donc doit être, lui, le plus petit possible. Si le VIF est supérieur à une valeur critique de 4 (ou 5 ou 10 selon les sources), on peut conclure à une colinéarité des variables (Miles 2009).

Nous avons ensuite vérifié la normalité des variables des apports en nutriments, condition nécessaire aux analyses de covariance, et nous avons évalué les associations entre les apports en nutriments et chacune des variables socio-économiques par des analyses univariées chez les hommes et chez les femmes. Nous avons ensuite réalisé des analyses de covariance ajustées sur l'apport énergétique total et sur l'âge pour évaluer les associations indépendantes entre niveau d'études, niveau de revenus, PCS et les apports en nutriments. Les trois indicateurs et leurs interactions étaient inclus simultanément dans les modèles. Une p-value de 0,05 a été retenue comme significative pour l'étude des interactions car la taille de notre échantillon augmentait la survenue d'interactions significatives. Quand les interactions entre le niveau de revenus et le niveau d'études ou la PCS étaient significatives, nous avons réalisé des analyses stratifiées sur le niveau d'études ou la PCS pour évaluer les associations entre apports en nutriments et niveau de revenus selon les catégories de ces variables.

Afin d'évaluer les associations significatives, plusieurs critères ont été sélectionnés. Tout d'abord, une P-value de 0,05 a été considérée mais celle-ci a été recalculée par la méthode de Bonferroni afin de prendre en compte la multiplicité des tests. Dans les modèles non stratifiés, nous avons donc utilisé une valeur de p-value inférieure à 0,002. Dans les modèles stratifiés sur le niveau d'études cette valeur

Méthodes

était de 0,01 et de 0,008 pour les modèles stratifiés sur la PCS. Enfin, la taille importante de notre échantillon entraînait des différences statistiquement significatives même quand celles-ci étaient très faibles. Nous avons donc utilisé comme critère supplémentaire de significativité la différence relative (DR). Un seuil de DR de 5% a donc été choisi pour l'interprétation des résultats. En effet, la plupart des différences observées entre 5 et 10% seraient susceptibles d'avoir des conséquences à long terme sur la santé. Par exemple, chez les femmes une différence de 6% de l'apport énergétique entre les catégories représentaient un peu plus de 100 kcal par jour ce qui pourrait avoir des conséquences sur la santé, notamment en termes de prise de poids.

Nous avons calculé la différence relative (DR) des apports entre les catégories par la formule suivante :

$$DR = \left(\frac{\text{apport moyen de la catégorie de PSE la plus haute} - \text{apport moyen de la catégorie de PSE considérée}}{\text{apport moyen de la catégorie de PSE la plus haute}} \right) * 100$$

Une différence relative positive montre des apports plus élevés du nutriment considéré chez les individus de la classe de PSE la plus élevée alors qu'une DR négative indique des apports plus faibles dans la catégorie de PSE la plus haute.

e) Associations entre le passage à la retraite et les consommations alimentaires, influence des revenus avant retraite et du statut du conjoint face à la retraite

Pour cet article, l'échantillon sélectionné présentait les caractéristiques suivantes :

- individus inclus entre mai 2009 et avril 2010 ;
- individus ayant des données alimentaires (3 enregistrements de 24h) et sociodémographiques complètes à l'inclusion et 4 ans plus tard (2013 ou 2014 selon la date d'inclusion) ;
- individus en activité professionnelle à l'inclusion ;
- individus passant à la retraite au cours du suivi à l'exception de la dernière année.

Nous disposons également de données alimentaires pour les années intermédiaires du suivi.

Les comparaisons à l'inclusion des caractéristiques démographiques et socio-économiques (âge, situation matrimoniale, niveau d'études, niveau de revenus du foyer, PCS, retraite ou non du conjoint) entre les hommes et les femmes de notre échantillon ont été réalisées grâce à l'utilisation de tests de Chi 2 ou de Fischer. Les comparaisons entre les apports alimentaires et nutritionnels à l'inclusion entre les hommes et les femmes ont été réalisées grâce à l'utilisation de tests de Student. Puisque la littérature suggère un impact différentiel de la retraite sur les comportements alimentaires des hommes et des femmes (Chung et al. 2007; Conklin et al. 2013), nous avons évalué les interactions avec

le sexe et puisque celles-ci étaient significatives, nous avons conduit des analyses séparées chez les hommes et les femmes.

Un indicateur binaire permet de qualifier les années incluses dans la période avant retraite (année de la retraite incluse) et après le passage à la retraite. Une variable de temps a aussi été créée pour associer les différentes années de suivi à des temps de suivi. Dans un premier temps, nous avons vérifié la normalité des résidus. Les associations entre le passage à la retraite et les apports alimentaires et nutritionnels, la qualité du régime ont été évaluées grâce à des modèles mixtes à effets aléatoires de l'indicateur binaire de période et du temps, avec intercept aléatoire. Les indicateurs de temps et de périodes ont été considérés ensemble pour prendre en compte l'effet indépendant du passage à la retraite sur les consommations alimentaires. Le niveau de revenus et le fait que le conjoint passait ou non à la retraite en même temps que l'individu peuvent être des facteurs modificateurs de l'effet du passage à la retraite sur les comportements alimentaires de l'individu. Ainsi, quand les interactions entre la période et le niveau de revenus à l'inclusion ou le statut du conjoint face à la retraite étaient significatives (P -value $< 0,2$), des analyses stratifiées sur ces variables ont été réalisées. Une valeur de p -value de 0,05 a d'abord été retenue pour évaluer les associations significatives mais a ensuite été fixée à 0,01 pour prendre en compte la multiplicité des tests.

f) Associations entre la durée du chômage et les consommations alimentaires

Pour ces analyses présentées dans la partie V des résultats (Résultats additionnels), l'échantillon sélectionné présentait les caractéristiques suivantes :

- individus inclus entre mai 2009 et avril 2010 ;
- individus ayant des données alimentaires (3 enregistrements de 24h) et sociodémographiques complètes à l'inclusion et 4 ans plus tard (2013 ou 2014 selon la date d'inclusion) ;
- individus ayant complété le questionnaire rétrospectif « Parcours ».

Nous disposons également de données alimentaires pour les années intermédiaires du suivi.

Afin de distinguer les différents profils de chômeurs, le pourcentage de temps de suivi passé au chômage sur la durée du suivi (4 ans) a été calculé grâce aux précisions obtenues sur les dates des événements dans le questionnaire rétrospectif et un seuil de 30% de temps passé au chômage sur le suivi a été identifié à partir de la distribution de cet indicateur pour créer les groupes d'individus ayant connu des périodes de chômage « courtes » ou « longues ».

Méthodes

Trois groupes ont été créés pour les besoins des analyses :

- groupe 1 : les personnes actives pendant toute la durée du suivi (c'est-à-dire 4 ans) ;
- groupe 2 : les personnes ayant eu au moins une période de chômage et une durée de chômage inférieure à 30% (<14,4 mois) ;
- groupe 3 : les personnes ayant eu au moins une période de chômage et une durée de chômage supérieure ou égale à 30%.

Nos variables dépendantes sont les mesures répétées des indicateurs de comportements alimentaires (consommations de fruits et légumes, de « viande, poisson, œuf », score PNNS d'adéquation aux recommandations nutritionnelles, apport énergétique), calculées aux différents temps de suivis.

Dans un premier temps, nous avons vérifié la normalité des résidus. Les associations entre la durée du chômage et apports alimentaires ont été évaluées grâce à des modèles mixtes intégrant le temps et les individus comme effets aléatoires, le groupe, l'interaction entre le groupe et le temps, un intercept aléatoire ainsi que l'âge, le sexe, le diplôme et l'apport énergétique total. Afin d'évaluer l'évolution différentielle des consommations dans le temps selon le groupe de statut d'emploi et leurs effets indépendants, les groupes, le temps et l'interaction entre les groupes et le temps ont été intégrés simultanément dans les modèles.

Ont été utilisées comme références dans les modèles :

- le groupe d'individus actifs tout le long du suivi ;
- les femmes ;
- les individus de niveau > bac +2

Résultats

Cette thèse a fait l'objet de quatre articles, dont deux publiés et deux soumis et en révision, ainsi que de plusieurs communications orales et affichées lors de congrès en France et à l'international.

Le premier article a pour but de caractériser la prévalence du snacking et de décrire son contenu nutritionnel au sein d'une large population d'adultes. Les deux articles suivants s'intéressent aux associations existantes entre la position socio-économique, d'une part, et plusieurs aspects des comportements alimentaires, d'autre part : l'occurrence du snacking et sa qualité nutritionnelle et les apports journaliers en micro- et macronutriments. Des résultats additionnels sur la contribution des principaux groupes d'aliments à l'énergie globale apportée par le snacking en fonction des caractéristiques démographiques et économiques seront présentés. Nous aborderons également en tant qu'analyses supplémentaires les disparités sociodémographiques et économiques observées quant au fait de sauter les repas principaux. L'effet du passage à la retraite sur la qualité globale du régime alimentaire et sur les apports alimentaires a fait l'objet d'un quatrième article. Enfin, nous présenterons des résultats préliminaires sur les associations entre la durée du chômage et les consommations alimentaires.

I. Caractérisation des prises de snacking

Le snacking, défini comme prise alimentaire différente des repas principaux, est un comportement fréquent dans les pays industrialisés, comme les Etats-Unis ou le Royaume-Uni. Malgré des résultats contradictoires sur l'impact du snacking sur la santé et la qualité du régime alimentaire, il est suggéré dans la littérature que cette pratique pourrait mener à des apports énergétiques en excès et à des apports élevés en nutriments à limiter. Le contenu nutritionnel des prises de snacking a été peu évalué : très peu d'indicateurs nutritionnels différents ont été utilisés et la répartition de ces prises de snacking lors de la journée alimentaire est très peu évoquée.

L'objectif de notre étude était de caractériser les prises de snacking au sein d'une large population d'adultes français en estimant d'une part, la proportion de la population ayant des prises de snacking et à quel moment de la journée celles-ci avaient lieu et d'autre part, en évaluant l'apport énergétique, les densités en nutriments et énergétique associés à ces prises de snacking ainsi que la contribution énergétique de différents groupes alimentaires.

Cette étude transversale a été menée auprès de 104 265 adultes français, inclus dans l'étude NutriNet-Santé entre 2009 et 2015 ayant au moins 2 enregistrements de 24h. Les comportements alimentaires étant plus susceptibles d'être modifiés le weekend, seuls les enregistrements alimentaires en semaine ont été sélectionnés dans cette analyse. Toutes les analyses de fréquences et de moyennes ont été redressées en utilisant une méthode de calage sur marges. Les prises alimentaires déclarées ont été regroupées en 8 catégories : petit-déjeuner, déjeuner, dîner, snacking de matinée, snacking sur le créneau du déjeuner, snacking d'après-midi, snacking sur le créneau du dîner et snacking tardif. Avoir au moins une prise de snacking dans la journée, indépendamment du créneau horaire, permettait de définir l'occurrence du snacking. La densité en nutriments a été calculée pour chaque prise alimentaire en utilisant le score « Nutrient Rich Food 9.3 » (NRF9.3_{100kcal}). L'apport énergétique (kcal) et la densité énergétique (kcal/100g) (rapport de l'apport énergétique de la prise (kcal) par la quantité totale (en g), exceptées les boissons les moins énergétiques) ont également été calculés pour chaque type de prise alimentaire.

Ainsi, 86% de notre échantillon prenaient un petit déjeuner et 96% prenaient un déjeuner et 96% un dîner. De plus, 68% des individus avaient au moins une prise de snacking dans la journée, toutes heures confondues. Plus précisément, 28% des participants ont déclaré des prises de matinée, 8% des prises sur le créneau du déjeuner, 45% des prises d'après-midi, 18% prenaient des prises sur le créneau du dîner et 10% des prises de snacking tardif. La densité nutritionnelle du snacking global était plus faible que celles des repas principaux (NRF9.3_{100kcal} médian: 22,8 (SD=278,3) contre 25,8 (36,9) pour le petit-

déjeuner ; 30,0 (30,4) pour le déjeuner ; 25,9 (29,4) pour le dîner) et la densité énergétique était plus élevée (moyenne : 222,2 (163,3) kcal/100g contre 133,9 (57,3) à 175,9 (99,6) kcal/100g pour les repas principaux). Les densités énergétiques et en nutriments ainsi que les groupes consommés variaient en fonction des créneaux horaires des prises. Le snacking de matinée était la prise de snacking avec la densité énergétique (211 kcal/100g) et l'apport énergétique les plus faibles (kcal) et la densité en nutriments la plus élevée (NRF 9.3 $_{100\text{kcal}}=60,1$). Les prises d'après-midi et de soirée étaient les épisodes de snacking les plus énergétiques (192,4 kcal et 207,6 kcal) et avaient de plus faibles densités en nutriments (16 et 13, respectivement). Les groupes contribuant le plus à l'apport énergétique du snacking étaient les produits gras et sucrés, les produits sucrés, les fruits, les boissons chaudes et le pain.

Cette étude a mis en évidence une pratique fréquente du snacking chez les adultes français dont le contenu nutritionnel varie fortement en fonction des moments de la journée. Elle indique également que les adultes français prennent majoritairement les trois repas principaux. Le snacking de matinée semble « plus favorable à la santé » que les prises de l'après-midi et du soir, relativement fréquentes. La pratique du snacking est associée à la consommation d'aliments moins favorables à la santé, comme les produits gras et sucrés, mais également d'aliments sains, comme les fruits. Cette caractérisation chez les adultes français représente une étape importante dans la connaissance de l'impact du snacking sur la santé (qualité du régime, poids, etc.)

Si Hassen W., Castetbon K., Tichit C., Péneau S., Nechba A., Ducrot P., Lampuré A., Bellisle F., Hercberg S., Méjean C. **Energy, nutrient and food content of snacks in French adults.** *Nutrition Journal (Under review)*.

Title page

Energy, nutrient and food content of snacks in French adults

Wendy Si Hassen^{a,*}, Katia Castetbon^b, Christine Tichit^c, Sandrine Péneau^a, Anouar Nechba^a, Pauline Ducrot^a, Aurélie Lampuré^a, France Bellisle^a, Serge Hercberg^{a,d}, Caroline Méjean^{a,e}.

a Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, Centre de Recherche en Epidémiologie et Statistique, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle, Inserm (U1153), Inra (U1125), Cnam, 74 rue Marcel Cachin, F-93017 Bobigny, France w.sihassen@eren.smbh.univ-paris13.fr

b Université Libre de Bruxelles, Ecole de Santé publique, Centre de Recherche en Epidémiologie, Biostatistique et Recherche Clinique, Route de Lennik 808 – CP 598, 1070 Brussels, Belgium.

c Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) – UR 1303 Alimentation et Sciences Sociales ALISS, 65 boulevard de Brandebourg, F-94025, Ivry sur Seine, France

d Département de santé publique, Hôpital Avicenne, 125 rue de Stalingrad, F-93000, Bobigny, France

e Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), UMR 1110 MOISA, 2 place Pierre Viala, F-34000 Montpellier, France

*Corresponding author: w.sihassen@eren.smbh.univ-paris13.fr; tel: +33148387378; fax: +33 1 48 38 89 31

EREN, UFR SMBH

74, rue Marcel Cachin,

93017 Bobigny Cedex

FRANCE

Running head: dietary content of snacks in French adults

1 Abstract

2 **Background:** Snacking, defined as one eating occasion different than main meals, raises concern since
3 it may lead to an additional energy intake and poor nutrient quality. We described the frequency of
4 snacking occasions according to daily timing in French adults, and compared them between each other,
5 and with the main meals, in terms of energy intake, energy and nutrient density, and food content.

6 **Methods:** This cross-sectional analysis included 104,265 adults from the NutriNet-Santé cohort. Food
7 intake was estimated using 24-h records of weekdays. For each eating occasion, nutrient density and
8 energy content and density were computed. **Results:** Overall, 68% of participants ate at least one snack
9 during the reported record, mainly in the morning or afternoon. Overall snack had a lower nutrient
10 density (22.8 (SD=278.3)) than main meals (25.8 (36.9) to 30.0 (30.4)); but higher energy density (222.2
11 (163.3) kcal/100g) than meals (133.9 (57.3) to 175.9 (99.6) kcal/100g). Morning snack was the snacking
12 occasion with the lowest energy density (211 kcal/100g), the lowest energy intake (104.1 kcal) and the
13 highest nutrient density (60.1). Afternoon and evening snacks had the highest energy loads (192.4 kcal
14 and 207.6 kcal), but low nutrient scores (16 and 13, respectively). The main food groups contributing
15 to energy intake from snacks were fatty-sweet and sugary foods, fruit, hot beverages, and bread.

16 **Conclusions:** Our findings highlight the frequency of snacking and the varying nutritional quality of
17 snacks over the day. The morning snack was shown to be healthier than afternoon and evening snacks.

18 **Trial registration:** This study was conducted according to guidelines laid down in the Declaration of
19 Helsinki, and all procedures were approved by the Institutional Review Board of the French Institute
20 for Health and Medical Research (IRB Inserm No. 0000388FWA00005831) and the French Data
21 Protection Authority (Commission Nationale Informatique et Libertés No. 908450 and No. 909216).
22 Electronic informed consent was obtained from all participants.

23 **Keywords:** snack, meal, eating patterns, eating occasions, nutritional content

24 **Background**

25 Snacking behavior, defined as one eating occasion different than the main meals [1], is a common
26 practice in Western countries [2-6]. Although the pattern of eating three main meals, characterized by
27 structure and conviviality, continues to prevail in France [7-10], previous studies had shown that
28 snacking is frequent among French adults and children [5;11]. The effects of snacking and eating
29 frequency on dietary quality, nutrient intake and health are ambiguous [1;12]. In some studies,
30 snacking or eating frequency were associated with better dietary quality and higher intake of vitamins,
31 potassium or magnesium, but also carbohydrates [13-17]; others found inconsistent associations with
32 intake of protein and fat [13;16]. One Finnish study showed that when daily energy intake came mainly
33 from snacking, daily dietary intake had lower nutrient quality, associated with higher intake of fructose
34 and lower intake of micronutrients such as potassium and vitamin C [18]. Most studies have focused
35 on the nutrient content of snacking. Previous works reported that the main foods consumed during
36 snacking varied, i.e. desserts, sweet and fat products, juice and fruits, sweetened beverages, salty
37 snacks, coffee, milk, nuts, etc. [3;19;20]. However, little is known about the contribution of foods to
38 snacking in terms of energy and dietary quality [21;22]. In an American study conducted among
39 working adults in 2010-2013[21], energy intake from snacks came mainly from desserts and sweets,
40 chips, crackers and fruits, while the major contributors to energy intake in Finnish adults in 2002 were
41 sweet bakery goods, bread and milk products [18]. Such differences highlight the importance of social
42 and cultural contexts in snacking practices. Differences in nutritional content may also vary according
43 to the daily timing of snacking in the two countries. However, up until now, no study has explored
44 together the nutrient content, energy density and food group intake associated with snacking
45 according to time of day.

46 Snacking may represent a large percentage of the daily energy intake and may contribute to a positive
47 energy balance [2;19;23] that could consequently lead to weight gain [24;25]. The contribution of
48 snacking to energy and food intake thus needs to be further elucidated. Our objectives were to

49 describe the frequency of snacking occasions according to daily timing in French adults, and to
50 compare them between each other, and with the main meals, in terms of energy intake, energy and
51 nutrient density, and food content.

52 **Methods**

53 Population and design

54 Subjects were participants in the NutriNet-Santé study, a large web-based prospective
55 observational cohort launched in France in May 2009. The study was implemented in the French
56 general population targeting internet-using volunteers aged ≥ 18 years. The design, methods and
57 rationale have been described previously [26]. Briefly, participants were included in the cohort once
58 they had completed a baseline set of questionnaires assessing dietary intake, physical activity,
59 socioeconomic and health status. As part of their follow-up, the participants completed the same set
60 of questionnaires every year. This study was conducted according to guidelines laid down in the
61 Declaration of Helsinki, and all procedures were approved by the Institutional Review Board of the
62 French Institute for Health and Medical Research (IRB Inserm No. 0000388FWA00005831) and the
63 French Data Protection Authority (Commission Nationale Informatique et Libertés No. 908450 and No.
64 909216). Electronic informed consent was obtained from all participants. The present analysis focused
65 on participants included between May 2009 and January 2015 in the NutriNet-Santé cohort study.

66

67 Data collection

68 *Assessment of dietary behaviors*

69 At baseline, participants were invited to fill in 3 non-consecutive web-based 24-h dietary records,
70 randomly assigned over a 2-week period (2 weekdays and 1 weekend day) [26-28]. The dietary record
71 was completed via a validated interactive interface and designed for self-administration on the Internet
72 [29]. The web-based dietary assessment method relies on an event-based approach, recording all
73 foods and beverages (type and quantity) consumed at all eating occasions. On the web-based

74 interface, only 4 initial categories of eating occasions are suggested and named as follows: breakfast,
75 lunch, dinner, and “other eating occasion”. Participants were also asked to indicate time of each eating
76 occasion. The participants estimated portion sizes for each reported food and beverage according to
77 standard measurements (e.g., home containers, grams indicated on the package) or using validated
78 photographs [30]. Values for energy, macronutrients and micronutrients were estimated using
79 published nutrient databases and completed for recent market foods and recipes [31].

80

81 We categorized the eating occasions according to their nutritional content and self-reported time. Our
82 first step was to associate all eating occasions with time periods. After noticing that almost all self-
83 reported main meals (breakfast, lunch, and dinner) were occurring during specific time slots, we chose
84 to define the following time periods: early morning slot (2AM to 5AM), breakfast slot (5AM to 10AM),
85 late morning slot (10AM to 11AM), midday or lunch slot (11AM to 2PM), afternoon slot (2PM to 6PM),
86 dinner slot (6PM to 10PM) and late night slot (10PM to 2AM).

87 Then, we analyzed the content of the self-reported main meals (breakfast, lunch and dinner): reported
88 main meals which contain only a beverage or seasoning or only contain one food item which quantity
89 consumed was lower than 20 g for breakfast or 50g for lunch or dinner, were recoded as “other eating
90 occasion”. When one or several other eating occasions and a main meal were reported in the same
91 time slot, we compared the energy content of the other occasions to that of the main meal. The eating
92 occasion with the highest energy value was considered as the main meal and the remaining ones were
93 recoded as “other eating occasions”.

94 Finally, 8 categories of eating occasions were used: 3 main meals (breakfast, lunch, dinner) and 5
95 snacks (morning, midday, afternoon, evening and night snacks). Morning snacks include all other
96 eating occasions than main meals occurring during the breakfast and late morning time slots. Midday
97 snacks include all other eating occasions than main meal occurring during the midday slot. Afternoon
98 snacks include all other eating occasions than main meals occurring during the afternoon time slot.
99 Evening snacks include all eating occasions other than main meals occurring during the dinner time

100 slot. Night snacks include all eating occasions other than main meals occurring during the late night
101 and early morning time slots.

102 Daily overall snacking was defined by the occurrence of at least one snacking occasion during the 24h
103 record. All snacking occasions occurring at different times during a 24h record were then pooled to
104 define the content and quality of overall daily snacking.

105 Statistical analysis and data computation

106 This cross-sectional study focused on 104,265 participants included in the NutriNet-Santé cohort study
107 between May 2009 and January 2015, living in the French metropolitan area, who had completed at
108 least two 24-h dietary records at baseline and with no missing data for the weighting procedure. Data
109 were weighted according to the French population socio-demographic distribution. Weighting was
110 calculated separately for each sex using an iterative proportional fitting procedure and national census
111 data on age, educational level, employment status, marital status, area of residence and presence of
112 any children in the household [32]. Because of variable and unusual eating behaviors on the weekend,
113 we focused our analysis on weekdays.

114 *Energy intake and energy density*

115 The total energy intake of each eating occasion was calculated by summing the energy intake of all
116 food items ingested on that occasion. Energy density was defined as the ratio of energy intake by the
117 weight of the eating occasion*100 [33]. Low-calorie beverages (first decile of energy per 100 g) were
118 excluded from computation.

119 *Nutrient density*

120 To assess the nutrient density of eating occasions, the NRF9.3 index proposed by Fulgoni et al. [34]
121 was used. The NRF9.3 is a score based on nine beneficial nutrients (protein, fibre, vitamins A, C and E)
122 and minerals (magnesium, potassium, iron and calcium), and three nutrients that should be limited
123 (saturated fat, added sugars and sodium). For each eating occasion, the total amount of each
124 considered nutrient per 100 kcal was calculated using a published nutrient database [31] (without
125 inclusion of dietary supplement intake); daily values defined by the Food and Drug Administration [35]

126 were used to score each eating occasion using the NRF9.3 algorithm. A high positive score reflects
127 dietary intake that provides large amounts of beneficial nutrients.

128 Algorithm: $\text{NRF9.3}_{100 \text{ kcal}} = \sum_{i=1-9} (\text{Nutrient}_i / \text{RDV}_i) * 100 - \sum_{i=1-3} (\text{Nutrient}_i / \text{MDV}_i) * 100$

129 RDV= recommended daily values; MDV: maximum daily values

130

131 *Contribution of food groups to total energy intake*

132 We also computed the contribution of the food groups to energy intake by summing up the energy
133 intake of each food item. Contribution in percent of food groups to energy intake on an eating occasion
134 was assessed by calculating the amount of energy from each food group and dividing by the total
135 energy intake of the eating occasion.

136 Comparisons of energy intake, energy and nutrient densities between main meals, between snacks
137 and between overall snack and main meals were performed using analysis of variance. Data pre-
138 treatment and statistical analyses were performed using SAS (version 9.3; SAS Institute, Inc., Cary, NC,
139 USA).

140

141 **Results**

142 Among 144,746 individuals with available dietary data at baseline, we excluded individuals who were
143 pregnant and those who did not provide at least two 24-h dietary records (n=19,987; 13.8%),
144 underreporting subjects (n=15,785; 10.9%) and individuals with missing data for the weighting
145 procedure (n=4,709; 3.3%), leaving 104,265 individuals for analysis. Among 104,265 individuals, 47.6%
146 were men and 52.4% were women; 20.6% of participants were ≤ 30 years and 26.4% were > 60 years;
147 27.7 % had a primary school education level, while 13.0% had a postgraduate level.

148 *Snacking occasions*

149 Around 28% of participants snacked in the morning, 8% at midday, 45% during the afternoon, 18% in
150 the evening and 10% at night. The highest values for energy intake from snacks and the lowest scores

151 for nutrient density were found for afternoon, evening and late-night snacks while the morning snack
152 showed the lowest mean energy load, the lowest mean energy density and the highest nutrient density
153 score (Table 1). Hot beverages contributed most to the energy load of the morning snack (33%),
154 followed by fatty-sweet and sugary products (13.6% and 15%) and fruits (8%) (Table 2). Fatty-sweet
155 products contributed most to the energy intake of afternoon snacks (33%), followed by fruits (16%),
156 hot beverages (11.4%) and sweet foods (8%) (Table 2). The main contributors to the energy content of
157 the evening snack were fatty-sweet products (26%), fruits (11%), alcoholic beverages (9%) and sweet
158 foods (8%) (Table 2). The highest contribution of sweetened drinks to energy intake from beverages
159 was observed in the afternoon snack (34%) and the highest contribution of alcoholic beverages to
160 energy intake from beverages was observed for the evening snack (27%) (Table 3).

161 *Overall snack and main meals*

162 Overall, 68% of subjects snacked on at least one occasion while 86% of participants ate breakfast and
163 around 96% ate lunch and 96% dinner (Table 1).

164 Total energy intake from overall daily snacks (around 260 kcal) was lower than these from main meals
165 (Table 1). Overall snack had a lower nutrient density score (22.8) than main meals (breakfast: 25.8 to
166 lunch: 30.0); the mean energy density of overall daily snacks (222.2kcal/100g) was higher than main
167 meals (dinner: 133.9 (57.3) to breakfast: 175.9 (99.6) kcal/100g).

168 Mean energy intake at breakfast was around 414 kcal, and 734 kcal for both lunch and dinner. Median
169 nutrient density score was higher for lunch compared to breakfast and dinner, while energy density
170 was higher for breakfast than for lunch and dinner (Table 1).

171 Overall, fatty-sweet products (30%), fruits (13.1%), water and hot beverages (11.3%), sweet foods (9%)
172 and bread (6%) contributed most to the energy intake from snacks (Table 2). Hot or sweetened
173 beverages and milk were the main contributors to the total energy intake of beverages for overall
174 snack (Table 3).

175 Regarding breakfast, food groups that contributed most to energy intake were bread, fatty-sweet
176 products, sweet foods, butter, milk and breakfast cereals (Supplement table 1). The major contributors
177 to total energy intake from beverages were hot beverages, milk and juices (Supplement Table 2). For
178 lunch and dinner, fish, meat, poultry and eggs contributed most to the energy intake of for these meals
179 (24 and 18%) (Supplement Table 1). The other main food groups were starches and bread, followed by
180 vegetables, fruits, cheese, sauces, fats and fatty-sweet products (Supplement Table 1). During lunch
181 and dinner, hot beverages, sweetened and “diet” drinks and alcoholic beverages were the main
182 sources of energy intake from beverages. (Supplement Table 2)

183

184 **Discussion**

185 Our study showed that almost all adults ate the traditional three main meals (breakfast, lunch and
186 dinner), while more than two-thirds of them also snacked at least once during the day, especially in
187 the afternoon and, to a lesser extent, in the morning. Overall snack had lower nutrient density but
188 higher energy density than main meals. Energy density, nutrient density and food groups eaten
189 strongly varied according to snack time. The morning snack represented the snacking occasion with
190 the lowest energy density and the highest nutrient density, with high intake of hot beverages, fatty-
191 sweet products and sweet foods while afternoon and evening snacks had the highest energy load, with
192 high intake of fatty-sweet products and fruits. In addition, sweetened beverages strongly contributed
193 to energy intake from beverages in afternoon and evening snacks. Alcoholic beverages were also an
194 important contributor to energy intake from beverages in the evening snack.

195 Our findings confirm that snacking is a very frequent behavior among French adults; indeed, 68%
196 snacked at least once a day. This high percentage of individuals who snacked attained levels observed
197 in previous work in the US [3]. Contrary to other countries, the French daily eating pattern is fairly
198 synchronized [36], with three main meals per day [8], generally at set times and based on social eating
199 habits [37]. Compared to a French representative survey, percentages of individuals eating a morning

200 or an afternoon snack were higher in our study (28% and 45% vs. 10% and 35%) [38]. Such differences
201 could be explained by important variations in data collection methods. The earlier study was based on
202 a telephone interview and pre-defined questions. Moreover, some inherent biases in studies based on
203 interviews, such as social desirability may be different in a web-based study. In particular, judgement
204 bias due to higher perceived anonymity is probably lower in web-based studies and may encourage
205 individuals to report more food items [29].

206 Contributions of fruits, sweetened beverages and fatty-sweet products to energy intake for overall
207 snacking were higher in our study than in previous American and Finnish studies in adults, whereas the
208 contribution of dairy products and bread was lower [18;21]. In agreement with previous studies in
209 adults in Finland and the United States [22;39], our findings highlighted that energy intake and nutrient
210 density are lower for most snacking occasions than for main meals, while energy density is higher.
211 These results suggest that snacking is associated with less healthy choices. In addition, the fact that
212 overall snack represented around 13% of total daily energy intake shows the importance of a better
213 characterization of snacking occasions. The main food groups contributing to energy intake varied
214 greatly between main meals and snacks. The major contribution of fatty-sweet products and sweet
215 foods to the energy intake of snacking leads to intake of added sugars, lipids, saturated fatty acids and
216 sodium, explaining the higher energy density and lower nutrient density of snacking compared to main
217 meals. This important contribution of foods rich in nutrients that should be limited, along with high
218 energy density during snacking, raise concern about the effect of snacking on weight and health status
219 [40-44]. Mixed results, however, have been observed for associations between snacking and body
220 mass index [12;17;19;39;45]. Further prospective analyses could help to define whether snacking
221 involving high energy density is a risk factor of weight gain.

222 Snacking occasions had lower nutrient density (<17) than main meals, except for morning and midday
223 snacks. Evening and afternoon snacks only weakly contributed to the intake of recommended nutrients
224 (fibre, vitamins, proteins and minerals), but provided nutrients the consumption of which should be

225 limited based on dietary recommendations, such as saturated fatty acids, added sugars and sodium.
226 This finding is related to the foods consumed on these eating occasions: fatty-sweet products, but also
227 sweet foods and alcoholic beverages. Since percentages of individuals snacking in the evening and
228 afternoon were relatively high in our sample, the associations between such behaviors and health
229 events should be investigated to assess potential adverse effects. In contrast, fruits strongly contribute
230 to the energy intake of snacks and may be beneficial [46]. In addition, snacking could help to reduce
231 hunger and improve satiety, consequently helping to avoid overconsumption or to reduce energy
232 intake during the subsequent meal [12;47-49]. Targeting both snacking and meal behaviors in public
233 health messages is thus important. Since snacking appears to be a common behavior, appropriate
234 action to promote consumption of healthy foods on these occasions is needed [1;50].

235 The finding that most participants reported eating the main meals in a French population is concordant
236 with previous studies conducted in French adults, which showed that the three-meal pattern continues
237 to prevail among adults [9;38;51]. In our study, lunch was the main meal with the highest nutrient
238 density. The higher contribution of cheese, alcoholic beverages and fast foods explains the lower
239 nutrient density of dinner compared with lunch. As expected, food groups that contributed most to
240 energy intake during lunch and dinner are animal foods (fish, meat, poultry and eggs) and cereals
241 (starches and bread), followed by vegetables, fruits, cheese, sauces/added fats and fatty-sweet
242 products. Our findings are concordant with previous studies regarding fish, meat and starches [5;18],
243 but differ in the contributions of fruits, vegetables and bread, which were higher in our population,
244 while the contribution of milk was lower [18]. In France, main meals are generally structured into two
245 or three courses, which could explain the wider variety of foods during a meal [38].

246 Strengths and limitations

247 A major strength of our study lies in its assessment of eating habits of French adults, taking into account
248 both meals and snacks. Characterizing eating occasions on their daily timing allowed us to describe
249 snacks more precisely. The different parameters used to assess the nutritional content of such eating

250 occasions (contribution of different food groups to snacking energy, nutrient and energy densities)
251 constitute an original contribution; indeed, previous works had mainly focused on content of specific
252 nutrients and energy. Since the NRF9.3_{100kcal} has been validated and can be applied to individual food,
253 meals, menus and even the daily diet, this nutrient index enabled us to assess the nutrient density of
254 the different eating occasions [34;52]. The strength of this score lies in the fact that it includes both
255 positive and negative components. Since the NutriNet-Santé cohort includes volunteers, subjects had
256 a healthier lifestyle and were probably more interested in nutrition than the general population. Thus,
257 caution is needed when interpreting and generalizing results. Analyses, however, were weighted
258 according to French population socio-demographic distribution, which allows bias to be limited. A web-
259 based design may affect internal validity by inducing misreporting. However, studies investigating the
260 validity of our web-based, self-reported dietary record tool against biomarkers showed that our tool
261 performs well at estimating several nutrients and food intakes [27;28]. Because of the lack of a
262 consensual definition of snacking, our definition based on time of day, along with our analytical
263 choices, is subject to caution. Contrary to previous work, the definition of snacking was not based on
264 consumed food items or the participant's definition of snacking. In addition, the fact that the
265 volunteers did not declare snacking occasions as such (but only eating occasions in general) may have
266 reduced the desirability bias, since snacking is often viewed as unhealthy behavior.

267 **Conclusions**

268 This study highlights the common practice of snacking among French adults, but indicates that most
269 individuals still eats the three main meals. Snack content varies greatly according to timing. The
270 morning snack appears to be healthier than afternoon and evening snacks. The high prevalence of
271 energy-dense, low-nutrient snacks raises concern, as it may be a risk factor in weight gain [43].
272 Snacking was associated with intake of foods and nutrients whose consumption should be limited, but
273 also foods recommended for a healthy diet, such as fruits. Better knowledge of the effect of snacking

274 behavior on weight and health status is crucial for defining public action in promoting healthy eating
275 habits.

276 **List of abbreviations**

277 NRF9.3_{100kcal}: nutrient-rich food index 9.3 per 100 kcal

278 RDV: recommended daily values

279 MDV: maximum daily values

280 **Declarations**

281 Ethics approval and consent to participate

282 This study was conducted according to guidelines laid down in the Declaration of Helsinki, and all
283 procedures were approved by the Institutional Review Board of the French Institute for Health and
284 Medical Research (IRB Inserm No. 0000388FWA00005831) and the French Data Protection Authority
285 (Commission Nationale Informatique et Libertés No. 908450 and No. 909216). Electronic informed
286 consent was obtained from all participants.

287 Consent for publication

288 The consent form is available upon request.

289 Availability of data and materials

290 Not applicable.

291 Competing interests

292 The authors declare that they have no conflict of interest.

293 Funding

294 Wendy Si Hassen was funded by a PhD grant from the Université Paris 13. The NutriNet-Santé study is
295 supported by the following public institutions: Ministère de la Santé, Institut de Veille Sanitaire (InVS),
296 Institut National de la Prévention et de l'Éducation pour la Santé (INPES), Fondation pour la Recherche
297 Médicale (FRM), Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), Institut National
298 de la Recherche Agronomique (INRA), Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) and
299 Université Paris 13. This research benefits from the joint assistance of the French National Health
300 Insurance Fund for Employees (CNAMTS), the French Directorate General of Health (DGS), the Arc
301 Foundation for Cancer Research, the French National Cancer Institute (INCA), the French National
302 Institute for Prevention and Education in Health (INPES), the French National Institute of Health and
303 Medical Research (INSERM), the French Inter-Departmental Agency for the Fight against Drugs and
304 Addictive Behaviors (Mildeca) and the French Social Security Scheme for Liberal Professionals (RSI) as
305 part of the "Primary Prevention" call for proposals issued by IReSP and INCA in 2013. The funders had
306 no role in study design, data collection and analysis, decision to publish or preparation of the
307 manuscript.

308 Authors' contributions

309 W.S.H. designed the study, performed statistical analysis, interpreted data and wrote the manuscript.
310 K.C. was involved in the design of the study, interpretation of data, and helped to draft the manuscript.
311 A.N. was involved in the statistical analysis. C.T., F.B. S.P., P.D. and A.L were involved in interpretation
312 of data, and helped to draft the manuscript. S.H. designed and coordinated the cohort study and
313 supervised the study. C.M. was involved in the conception and design of the study, supervision of
314 statistical analysis and interpretation of data, and helped to draft the manuscript.

315 Acknowledgements

316 The authors thank the scientists, dietitians, technicians, and assistants who helped carry out the
317 NutriNet-Santé Study. We especially thank Younes Esseddik, Thi Duong Van, Frédéric Coffinieres, Mac
318 Rakotondrazafy, Régis Gatibelza, Paul Flanzy, Paul Flanzy, Mohand Ait Oufella, and Yasmina

Résultats

319 Chelghoum (computer scientists), Nathalie Arnault, Véronique Gourlet, Fabien Szabo, Charlie Menard,
320 Laurent Bourhis (data-manager/biostatisticians), and the dieteticians Cédric Agaesse and Claudia
321 Chahine, for their technical contribution to the NutriNet-Santé study. We thank all the volunteers of
322 the NutriNet-Santé cohort. We are grateful to Jerri Bram for English editing of the manuscript.

Reference List

1. Hess J.M.; Jonnalagadda S.S.; Slavin J.L. What Is a Snack, Why Do We Snack, and How Can We Choose Better Snacks? A Review of the Definitions of Snacking, Motivations to Snack, Contributions to Dietary Intake, and Recommendations for Improvement. *Adv Nutr* **2016**, *7*, 466-475.
2. Bellisle F. Meals and snacking, diet quality and energy balance. *Physiol Behav* **2014**, *134*, 38-43.
3. Piernas C.; Popkin B.M. Snacking increased among U.S. adults between 1977 and 2006. *J Nutr* **2010**, *140*, 325-332.
4. Poulain J.P. The contemporary diet in France: "de-structuration" or from commensalism to "vagabond feeding". *Appetite* **2002**, *39*, 43-55.
5. Bellisle F.; Dalix A.M.; Mennen L.; Galan P.; Hercberg S.; de Castro J.M.; Gausseres N. Contribution of snacks and meals in the diet of French adults: a diet-diary study. *Physiol Behav* **2003**, *79*, 183-189.
6. Zizza C.; Siega-Riz A.M.; Popkin B.M. Significant increase in young adults' snacking between 1977-1978 and 1994-1996 represents a cause for concern! *Prev Med* **2001**, *32*, 303-310.
7. Volatier J.L. Le repas traditionnel se porte encore bien. *Cr+®doc Consommation et modes de vie* **1999**,
8. Riou J.; Lefevre T.; Parizot I.; Lhuissier A.; Chauvin P. Is there still a French eating model? A taxonomy of eating behaviors in adults living in the Paris metropolitan area in 2010. *PLoS One* **2015**, *10*, e0119161.
9. Mathé T.; Tavoularis G.; Pilorin T. La gastronomie s'inscrit dans la continuité du modèle alimentaire français. *Cahiers de recherche du Credoc* **2009**,*3*.
10. Holdsworth M. The French Paradox: Fact or Fiction? - How important are differences in national eating. *Dialogues in Cardiovascular Medicine* **2008**, *13*, 200-208.
11. AFSSA - French Agency for Food, E.a.O.H.&.S. Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 (INCA 2) 2006-2007. 2009.
12. Miller R.; Benelam B.; Stanner S.A.; Buttriss J.L. Is snacking good or bad for health: An overview. *Nutrition Bulletin* **2013**, *38*, 302-322.
13. Kerver J.M.; Yang E.J.; Obayashi S.; Bianchi L.; Song W.O. Meal and snack patterns are associated with dietary intake of energy and nutrients in US adults. *J Am Diet Assoc* **2006**, *106*, 46-53.
14. Murakami K.; Livingstone M.B. Associations between Meal and Snack Frequency and Diet Quality in US Adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2012. *J Acad Nutr Diet* **2016**,
15. Zizza C.A.; Arsiwalla D.D.; Ellison K.J. Contribution of snacking to older adults' vitamin, carotenoid, and mineral intakes. *J Am Diet Assoc* **2010**, *110*, 768-772.

16. Zizza C.A.; Tayie F.A.; Lino M. Benefits of snacking in older Americans. *J Am Diet Assoc* **2007**, *107*, 800-806.
17. Drummond S.E.; Crombie N.E.; Cursiter M.C.; Kirk T.R. Evidence that eating frequency is inversely related to body weight status in male, but not female, non-obese adults reporting valid dietary intakes. *Int J Obes Relat Metab Disord* **1998**, *22*, 105-112.
18. Ovaskainen M.L.; Reinivuo H.; Tapanainen H.; Hannila M.L.; Korhonen T.; Pakkala H. Snacks as an element of energy intake and food consumption. *Eur J Clin Nutr* **2006**, *60*, 494-501.
19. Hampl J.S.; Heaton C.L.; Taylor C.A. Snacking patterns influence energy and nutrient intakes but not body mass index. *J Hum Nutr Diet* **2003**, *16*, 3-11.
20. Duffey K.J.; Pereira R.A.; Popkin B.M. Prevalence and energy intake from snacking in Brazil: analysis of the first nationwide individual survey. *Eur J Clin Nutr* **2013**, *67*, 868-874.
21. Barnes T.L.; French S.A.; Harnack L.J.; Mitchell N.R.; Wolfson J. Snacking behaviors, diet quality, and body mass index in a community sample of working adults. *J Acad Nutr Diet* **2015**, *115*, 1117-1123.
22. Ovaskainen M.L.; Tapanainen H.; Pakkala H. Changes in the contribution of snacks to the daily energy intake of Finnish adults. *Appetite* **2010**, *54*, 623-626.
23. de G.C. Effects of snacks on energy intake: an evolutionary perspective. *Appetite* **2006**, *47*, 18-23.
24. Plachta-Danielzik S.; Landsberg B.; Bosy-Westphal A.; Johannsen M.; Lange D.; Muller J. Energy gain and energy gap in normal-weight children: longitudinal data of the KOPS. *Obesity (Silver Spring)* **2008**, *16*, 777-783.
25. Prentice A.; Jebb S. Energy intake/physical activity interactions in the homeostasis of body weight regulation. *Nutr Rev* **2004**, *62*, S98-104.
26. Hercberg S.; Castetbon K.; Czernichow S.; Malon A.; Mejean C.; Kesse E.; Touvier M.; Galan P. The Nutrinet-Sante Study: a web-based prospective study on the relationship between nutrition and health and determinants of dietary patterns and nutritional status. *BMC Public Health* **2010**, *10*, 242.
27. Lassale C.; Castetbon K.; Laporte F.; Camilleri G.M.; Deschamps V.; Vernay M.; Faure P.; Hercberg S.; Galan P.; Kesse-Guyot E. Validation of a Web-based, self-administered, non-consecutive-day dietary record tool against urinary biomarkers. *Br J Nutr* **2015**, *113*, 953-962.
28. Lassale C.; Castetbon K.; Laporte F.; Deschamps V.; Vernay M.; Camilleri G.M.; Faure P.; Hercberg S.; Galan P.; Kesse-Guyot E. Correlations between Fruit, Vegetables, Fish, Vitamins, and Fatty Acids Estimated by Web-Based Nonconsecutive Dietary Records and Respective Biomarkers of Nutritional Status. *J Acad Nutr Diet* **2015**,
29. Touvier M.; Kesse-Guyot E.; Mejean C.; Pollet C.; Malon A.; Castetbon K.; Hercberg S. Comparison between an interactive web-based self-administered 24 h dietary record and an interview by a dietitian for large-scale epidemiological studies. *Br J Nutr* **2011**, *105*, 1055-1064.

30. Le Moullec N.; Deheeger M.; Preziosi P.; Montero P.; Valeix P.; Rolland-Cachera M.F.; Potier de Courcy G.; Christides J.P.; Galan P.; Hercberg S. Validation du manuel photos utilisé pour l'enquête alimentaire de l'étude SU.VI.MAX. *Cah Nutr Diet* **1996**, *31*, 158-164.
31. Arnault, N., Caillot, L., Castetbon, K., Coronel, S., Deschamps, V., Fezeu, L., Figuette, M., Galan, P., Guénard-Charpentier, F., Hercberg, S., Houet, D., Julia, C., Kesse-Guyot, E., Lanotte, M., Lisi, A., Lucas, F., Méjean, C., Mohtadji, A., Péneau, S., Poulhès, L., Salanave, B., Tisseron, E., Touvier, M., Vernay, M., and Voegtlin, C. Table de Composition des aliments NutriNet-Santé. 2013. Paris, Editions Économica.
32. INSEE (French National Institute of Statistics) La MACRO SAS CALMAR. Available online: http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=outils/calmar/accueil_calmar.htm. (accessed on 1-10-2016).
33. Ello-Martin J.A.; Ledikwe J.H.; Rolls B.J. The influence of food portion size and energy density on energy intake: implications for weight management. *Am J Clin Nutr* **2005**, *82*, 236S-241S.
34. Fulgoni V.L., III; Keast D.R.; Drewnowski A. Development and validation of the nutrient-rich foods index: a tool to measure nutritional quality of foods. *J Nutr* **2009**, *139*, 1549-1554.
35. U.S. Food & Drug Administration Guidance for Industry: A Food Labeling Guide (14. Appendix F: Calculate the Percent Daily Value for the Appropriate Nutrients). Available online: <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm064928.htm>. (accessed on 2-12-2016).
36. Eurostat. How Europeans spend their time-Everyday life of women and men-Data 1998–2002. 2004. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
37. Rozin P. The meaning of food in our lives: a cross-cultural perspective on eating and well-being. *J Nutr Educ Behav* **2005**, *37 Suppl 2*, S107-S112.
38. Escalon H., Bossard C., Beck F., and dir. Baromètre santé nutrition. Baromètre santé, 2009 : 424 p. 2009. Saint-Denis, coll.
39. Murakami K.; Livingstone M.B. Energy density of meals and snacks in the British diet in relation to overall diet quality, BMI and waist circumference: findings from the National Diet and Nutrition Survey. *Br J Nutr* **2016**, *116*, 1479-1489.
40. Hammad S.; Pu S.; Jones P.J. Current Evidence Supporting the Link Between Dietary Fatty Acids and Cardiovascular Disease. *Lipids* **2016**, *51*, 507-517.
41. Mozaffarian D.; Appel L.J.; Van H.L. Components of a cardioprotective diet: new insights. *Circulation* **2011**, *123*, 2870-2891.
42. Kant A.K.; Graubard B.I. Energy density of diets reported by American adults: association with food group intake, nutrient intake, and body weight. *Int J Obes (Lond)* **2005**, *29*, 950-956.
43. Bes-Rastrollo M.; van Dam R.M.; Martinez-Gonzalez M.A.; Li T.Y.; Sampson L.L.; Hu F.B. Prospective study of dietary energy density and weight gain in women. *Am J Clin Nutr* **2008**, *88*, 769-777.
44. Mendoza J.A.; Drewnowski A.; Christakis D.A. Dietary energy density is associated with obesity and the metabolic syndrome in U.S. adults. *Diabetes Care* **2007**, *30*, 974-979.

45. Hartmann C.; Siegrist M.; van der Horst K. Snack frequency: associations with healthy and unhealthy food choices. *Public Health Nutr* **2013**, *16*, 1487-1496.
46. Hung H.C.; Joshipura K.J.; Jiang R.; Hu F.B.; Hunter D.; Smith-Warner S.A.; Colditz G.A.; Rosner B.; Spiegelman D.; Willett W.C. Fruit and vegetable intake and risk of major chronic disease. *J Natl Cancer Inst* **2004**, *96*, 1577-1584.
47. de G.C.; Hulshof T. Effects of weight and energy content of preloads on subsequent appetite and food intake. *Appetite* **1996**, *26*, 139-151.
48. Njike V.Y.; Smith T.M.; Shuval O.; Shuval K.; Edshteyn I.; Kalantari V.; Yaroch A.L. Snack Food, Satiety, and Weight. *Adv Nutr* **2016**, *7*, 866-878.
49. Rolls B.J.; Kim S.; McNelis A.L.; Fischman M.W.; Foltin R.W.; Moran T.H. Time course of effects of preloads high in fat or carbohydrate on food intake and hunger ratings in humans. *Am J Physiol* **1991**, *260*, R756-R763.
50. Zizza C.A. Healthy snacking recommendations: one size does not fit all. *Physiol Behav* **2014**, *134*, 32-37.
51. Lhuissier A.; Tichit C.; Caillavet F.; Cardon P.; Masullo A.; Martin-Fernandez J.; Parizot I.; Chauvin P. Who still eats three meals a day? Findings from a quantitative survey in the Paris area. *Appetite* **2013**, *63*, 59-69.
52. Drewnowski A. Defining nutrient density: development and validation of the nutrient rich foods index. *J Am Coll Nutr* **2009**, *28*, 421S-426S.

Table 1: Nutritional characterization of meals and snacks of weekdays (N=104,265)

Eating occasion	Subjects reporting the eating occasion (%)	Mean energy (SD) kcal	Median NRF9.3 score (SD)	Mean energy density without low-calorie beverages ^a (kcal/100g) (SD)
Meals				
Breakfast	86.0	414.0 ^{b, d} (233.8)	25.8 ^{b, d} (36.9)	175.9 ^{b, d} (99.6)
Lunch	95.6	734.6 ^{b, d} (350.6)	30.0 ^{b, d} (30.4)	137.9 ^{b, d} (52.5)
Dinner	96.3	734.0 ^{b, d} (390.3)	25.9 ^{b, d} (29.4)	133.9 ^{b, d} (57.3)
Snacks				
Overall	68.0	260.8 ^d (284.6)	22.8 (278.3) ^d	222.2 (163.3) ^d
Morning	27.8	104.1 ^c (155.0)	60.1 ^c (385.1)	211.3 ^c (170.2)
Midday	8.3	117.9 ^c (173.1)	53.1 ^c (328.8)	227.7 ^c (159.7)
Afternoon	44.5	192.4 ^c (203.5)	16.36 ^c (269.3)	223.9 ^c (156.3)
Evening	17.8	207.6 ^c (231.3)	12.8 ^c (595.2)	220.1 ^c (164.0)
Night	9.8	161.8 ^c (226.3)	11.1 ^c (1218.5)	223.9 ^c (179.1)

a 10% lowest caloric beverages

b P-value <0.001 (comparisons between main meals using analysis of variance)

c P-value <0.001 (comparisons between snacks using analysis of variance)

d P-value <0.001 (comparisons between overall snack and main meals using analysis of variance)

Table 2: Contribution (%) of food groups to energy intake on snacking occasions of weekdays

	Morning % (SD)	Midday % (SD)	Afternoon % (SD)	Evening % (SD)	Night time % (SD)	Overall % (SD)
Fruit	8.5 (26.5)	11.7 (27.7)	15.9 (32.0)	11.1 (26.9)	11.0 (29.5)	13.1 (28.0)
Bread	4.7 (16.6)	3.8 (14.1)	5.6 (16.8)	5.4 (16.0)	2.9 (12.6)	6.0 (16.4)
Milk and milk substitutes	7.2 (22.0)	2.1 (11.3)	2.7 (12.2)	2.1 (11.6)	4.8 (19.2)	3.9 (14.7)
Fatty-sweet products (pastry, cookies, chocolate, etc.)	13.6 (31.8)	15.2 (30.9)	33.3 (41.1)	25.9 (38.8)	27.3 (41.9)	29.6 (38.2)
Sweet foods (honey, candy, jam, etc.)	15.0 (32.0)	13.5 (29.1)	8.9 (23.8)	8.1 (23.7)	12.6 (30.5)	9.0 (22.5)
Hot beverages (coffee, tea, cappuccino, etc.)	32.9 (44.7)	24.7 (38.0)	11.4 (29.3)	5.9 (21.7)	7.1 (24.3)	11.3 (28.5)
Juices (fruit or vegetable)	5.3 (19.9)	4.3 (17.5)	2.3 (12.4)	3.1 (15.3)	4.0 (18.8)	3.5 (14.8)
Sweetened and light beverages (non- alcoholic)	3.4 (16.7)	5.1 (19.1)	4.6 (18.0)	5.0 (19.0)	7.1 (24.6)	4.4 (16.6)
Alcoholic beverages	0.1 (2.8)	2.6 (13.5)	1.9 (12.1)	9.2 (24.5)	6.0 (22.3)	3.2 (14.2)
Oleagineous seeds, appetizer	0.9 (8.7)	3.0 (13.9)	1.8 (11.1)	5.4 (18.4)	1.8 (12.1)	2.6 (12.6)

Table 3: Contribution of beverages to total energy intake of beverages (%) on snacking occasions of weekdays

	Morning snack % (SD)	Midday snack % (SD)	Afternoon snack % (SD)	Evening snack % (SD)	Night time snack % (SD)	Overall snack % (SD)
Milk and milk substitutes	22.9 (44.1)	7.3 (24.2)	13.3 (32.0)	8.2 (26.8)	18.8 (46.8)	13.0 (31.1)
Sweetened and light beverages (non-alcoholic)	6.0 (25.8)	26.9 (41.7)	34.2 (45.0)	29.8 (45.0)	26.4 (53.0)	13.1 (31.7)
Hot beverages (coffee, tea, cappuccino, etc.)	58.0 (52.9)	53.6 (46.7)	35.6 (45.4)	27.3 (43.8)	15.3 (41.2)	55.3 (47.3)
Juice (fruit or vegetable)	13.1 (35.5)	11.5 (30.1)	12.9 (31.6)	8.0 (26.7)	17.7 (44.7)	9.8 (27.7)
Alcoholic beverages	0.1 (3.3)	0.7 (7.7)	4.0 (18.8)	26.7 (43.5)	21.7 (50.3)	8.8 (26.8)

Supplemental table 1: Contribution of food groups to energy intake of main meals of weekdays

	Contribution to energy intake % (SD)		
	Breakfast	Lunch	Dinner
Fruits	4.8 (12.4)	5,5 (9.8)	5.2 (9.5)
Vegetables	0.2 (2.42)	7,6 (12.3)	9.0 (14.3)
Starches (rice, pasta, etc.)	0.3 (2.93)	15,9 (19.2)	12.1 (18.4)
Bread	30.4 (25.05)	10,4 (12.7)	10.9 (13.0)
Fish, meat, poultry, eggs	1.1 (6.60)	24,1 (20.0)	18.1 (20.0)
Milk and milk substitutes	7 (12.72)	0,2 (2.1)	0.3 (2.7)
Cheese	1.5 (7.46)	5,3 (9.5)	7.0 (11.8)
Yogurts	4.2 (12.30)	2,9 (6.8)	4.0 (8.8)
Dairy desserts	1.1 (6.83)	3,1 (9.1)	3.2 (9.2)
Breakfast cereals	6.5 (17.96)	0,2 (3.1)	0.3 (3.8)
Fatty-sweet products (pastry, cookies, chocolate, etc.)	13.9 (27.82)	5,6 (13.7)	6.4 (15.7)
Sweet foods (honey, candy, jam, etc.)	9 (12.08)	1,2 (4.0)	1.5 (5.0)
Hot beverages (coffee, tea, cappuccino, etc.)	3.6 (10.06)	0,2 (1.4)	0.1 (1.7)
Juice (fruit or vegetable)	4.3 (8.94)	0,2 (2.1)	0.2 (2.0)
Sweetened and light beverages (non-alcoholic)	1.3 (5.61)	0,8 (4.0)	0.9 (4.0)
Alcoholic beverages	0 (0.48)	2,1 (5.8)	4.1 (9.0)
Oleaginous seeds, appetizer	1 (6.21)	0,8 (5.0)	1.7 (7.3)
Fast food (pizza, burgers, etc.)	0.1 (2.43)	3,8 (14.7)	6.7 (19.2)
Butter and margarine	8.7 (12.38)	1,5 (4.4)	1.4 (4.3)
Oil, sauces and other fats	0.2 (2.19)	5,9 (9.5)	5.9 (9.9)

Supplemental table 2: Contribution of beverages to total beverage consumption at main meals of weekdays

	Breakfast	Lunch	Dinner
	% (SD)	% (SD)	% (SD)
	Contribution of beverage group to total energy intake of beverages		
Milk and milk substitutes	28.4 (40.5)	4.3 (21.4)	3.4 (19.6)
Sweetened and light beverages (non-alcoholic)	5.3 (20.2)	24.7 (46.5)	26.5 (48.2)
Water and hot beverages (coffee, tea, cappuccino, etc.)	46.8 (46.6)	35.9 (51.6)	12.7 (36.6)
Juice (fruit or vegetable)	19.3 (35.1)	5.6 (24.8)	4.8 (23.3)
Alcoholic beverages	0.2 (3.7)	29.4 (49.3)	52.6 (54.6)

II. Associations entre les facteurs démographiques, les indicateurs socio-économiques et l'occurrence de prises de « snacking » et leur qualité nutritionnelle

D'après nos résultats précédents, 68% des adultes Français ont des prises alimentaires des repas principaux. Il est établi qu'il existe des différences socio-économiques et démographiques des apports alimentaires mais peu d'études ont été menées sur ces caractéristiques en lien avec le comportement de snacking. Le niveau d'études, les revenus et la PCS ont été utilisés comme marqueurs de la position socio-économique dans les études précédentes et ces dernières ont montré des résultats contrastés pour le niveau d'études alors que le niveau de revenus semble positivement associé à la fréquence de snacking. Parmi les facteurs démographiques, la présence d'enfant(s) dans le foyer et l'âge apparaissent comme des déterminants potentiels du snacking. De plus, peu d'études ont évalué la qualité nutritionnelle des snacks en fonction des profils démographiques et socio-économiques.

L'objectif de cette étude était d'examiner les associations indépendantes des facteurs démographiques et socio-économiques avec la pratique et le contenu nutritionnel des prises de snacking.

Cette analyse transversale a été réalisée dans un échantillon de 84 692 femmes et 23 491 hommes inclus dans l'étude NutriNet Santé entre mai 2009 et janvier 2015. L'occurrence du snacking, le contenu énergétique (kcal), la densité en nutriments (score NRF9.3_{100kcal}) et en énergie (kcal/100g) ont été calculés grâce aux enregistrements de 24h renseignés par les volontaires à l'inclusion. Les associations entre les facteurs socio-économiques et démographiques (âge, présence d'enfant(s) dans le foyer, niveau d'études, niveau de revenus, PCS) et le snacking ont été évaluées grâce à des modèles de régression logistique et d'analyse de la covariance, stratifiés sur le sexe et ajustés sur l'apport énergétique total de la journée.

Chez les hommes et les femmes, les individus plus âgés étaient plus susceptibles d'avoir une prise de snacking pendant la journée alimentaire que les individus âgés de moins de 30 ans. Les individus ayant des professions intermédiaires (RC=1,06 (1,01 ; 1,11) chez les femmes et RC=1,11 (1,03 ; 1,21) chez les hommes) étaient plus susceptibles de snacker que les cadres. Les individus avec un niveau d'études primaire (RC=0,79 (0,71 ; 0,87) chez les femmes et RC=0,71 (0,60 ; 0,83) chez les hommes), les femmes employées (RC=0,94 (0,89 ; 0,99), et les femmes de professions indépendantes (RC=0,89 (0,82 ; 0,98)) étaient moins susceptibles d'avoir une prise de snacking durant la journée que les individus avec un

Résultats

niveau master et les cadres. La présence d'enfant(s) et le niveau de revenus dans le foyer n'étaient pas significativement associés à l'occurrence de snacking.

Les individus plus âgés, en particulier dans les tranches 31-45 ans et 46-60 ans, avaient un snacking de meilleure densité nutritionnelle (score NRF9.3_{100kcal} : 103 à 122 chez ces individus contre 73 à 97 chez les moins de 30 ans), de plus faible densité énergétique (223 kcal/100g pour les femmes de 46-60 vs. 238 kcal/100g chez les moins de 30 ans) et de plus faible contenu énergétique, comparativement aux personnes de moins de 30 ans. Dans les deux sexes, on observe en effet un gradient inverse entre l'apport énergétique et les classes d'âges (chez les femmes, 266 kcal pour les moins de 30 ans à 220 kcal pour les plus de 60 ans ; chez les hommes de 341 kcal à 257 pour les mêmes catégories). La présence d'enfant(s) dans le foyer était associée à une densité énergétique plus élevée des prises de snacking pour les deux sexes (~20 kcal/100g de différence), à une plus faible densité en nutriments chez les femmes (score NRF9.3_{100kcal} : 90 vs 100 chez les femmes sans enfant dans le foyer) et à un plus faible apport énergétique chez les hommes.

Chez les individus ayant de faibles revenus et les ouvriers, les prises de snacking avaient une plus faible densité en nutriments (autour de 90 chez les ouvriers et contre 110 à 130 chez les cadres ; même ordre de grandeur entre les individus aux faibles et hauts revenus) et constituaient des apports énergétiques plus élevés que chez les cadres (ouvriers : + 30 kcal chez les femmes et 55 kcal chez les hommes) ou que chez les individus ayant des revenus élevés (+ 40 kcal chez les femmes et + 53 kcal chez les hommes aux faibles revenus). Les prises de snacking des femmes avec un faible niveau d'études contenaient plus de calories que celles des femmes ayant un niveau Master ou plus (258 kcal vs 229 kcal). De plus, chez les individus de faible niveau d'études (hommes et femmes) et de revenus (femmes seulement), la densité énergétique des prises de snacking était plus faible que chez les individus de niveau d'études master ou plus et chez les individus ayant des revenus élevés.

Bien que le snacking semble être une pratique moins courante chez les individus de faible PSE et chez les jeunes adultes, le contenu nutritionnel de leurs prises de snacking est moins favorable (apport énergétique plus important, densité en nutriments plus faible). Les différences observées peuvent être reliées avec certains aspects de l'activité professionnelle (convivialité ou la capacité à organiser sa journée de travail) ou encore la disponibilité de certains produits alimentaires à la maison à destination des enfants. De tels résultats permettent d'améliorer les connaissances des mécanismes menant aux disparités alimentaires.

Si Hassen W., Castetbon K., Péneau S., Nechba A., Lampuré A., Bellisle F., Hercberg S., Méjean C. **Socio-economic and demographic factors associated with snacking behaviour in a large sample of French adults.** *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (Under review)

Socio-economic and demographic factors associated with snacking behavior in a large sample of French adults

Wendy Si Hassen^{a,*}, Katia Castetbon^b, Sandrine Péneau^a, Christine Tichit^c, Anouar Nechba^a, Aurélie Lampuré^a, France Bellisle^a, Serge Hercberg^{a,d}, Caroline Méjean^{a,e}.

a Centre de Recherche en Epidémiologie et Statistique, Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (EREN), Inserm (U1153), Inra (U1125), Cnam, Université Paris 13, 74 rue Marcel Cachin, F-93017 Bobigny, France

b Université Libre de Bruxelles, Ecole de Santé publique, Centre de Recherche en Epidémiologie, Biostatistique et Recherche Clinique, Route de Lennik 808 – CP 598, 1070 Brussels, Belgium.

c Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) – UR 1303 Alimentation et Sciences Sociales ALISS, 65 boulevard de Brandebourg, F-94025, Ivry sur Seine, France

d Département de santé publique, Hôpital Avicenne, 125 rue de Stalingrad, F-93000, Bobigny, France

e Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), UMR 1110 MOISA, 2 place Pierre Viala, F-34000 Montpellier, France

*Corresponding author: w.sihassen@eren.smbh.univ-paris13.fr; tel: +33148387378

1 Abstract

2 Background: Only few studies have specifically focused on demographic and socioeconomic
3 characteristics associated with snacking in adults, whereas their identification could be useful for
4 defining effective public health measures. The aim of our study was to assess the associations of these
5 factors with daily snacking behavior and its dietary quality.

6 Methods: This cross-sectional study included 84,692 women and 23,491 men from the NutriNet-Santé
7 cohort study. Occurrence of snacking, energy content of snack, snack nutrient, and energy densities
8 were assessed using 24-h dietary records of weekdays at baseline. Associations between socio-
9 economic and demographic factors (age, presence of children in the household, education, income,
10 occupation), and snacking behavior were examined using multivariable logistic regression and analysis
11 of covariance, stratified by sex and adjusted for total daily energy intake.

12 Results: Older individuals were more likely to snack during the day in both sexes while individuals with
13 primary education (OR=0.79(0.71;0.87) in women; OR=0.71(0.60;0.83) in men), female employees
14 (OR=0.94(0.89;0.99)), and self-employed women were less likely to snack during the day. Older
15 individuals, in particular middle-aged subjects, had higher snack nutrient density, and lower energy
16 content and density from snack compared with younger adults. Presence of a child in the household
17 was associated with higher energy density, lower nutrient density (in women), and lower energy
18 content of snack (in men), compared with those who lived without a child in household. In low income
19 individuals and manual workers, snacks had lower nutrient density and contributed more to energy
20 intake than in higher socioeconomic categories. At last, women with low education level had higher
21 overall energy content of snacks.

22 Conclusions: Although snacking was less prevalent in low socioeconomic categories and young adults,
23 their snacks had higher energy content and were of poorer nutrient density. Such findings provide
24 useful information on mechanisms of social disparities in dietary behavior. Trial registration: This study
25 was conducted according to the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki. All procedures
26 were approved by the Institutional Review Board of the French Institute for Health and Medical
27 Research (IRB Inserm No0000388FWA00005831) and the French Data Protection Authority
28 (Commission Nationale Informatique et Libertés No.908450 and No.909216).

29 Keywords: snack, snacking, socioeconomic position, demographic factors, nutritional content, dietary
30 behavior, eating behavior.

31 Background

32 Snacking appears to be common in Western countries [1-3]. The effects of snacking and eating
33 frequency on dietary quality, nutrient intake, and weight status are unclear [4-7]. In some studies,
34 snacking or high eating frequency are associated with better dietary quality and higher intake of
35 vitamins, potassium or magnesium [4;8-11]. In contrast, one Scandinavian study showed that, when
36 snacks contribute to most of the daily energy, the nutrient quality of diet is lower compared to the diet
37 of individuals for which energy intake from snacks is lower [12]. Other studies have shown that
38 snacking may represent a high percentage of daily energy intake (up to 30-35%) [5] and may contribute
39 to a positive energy balance [7;13;14] that could consequently lead to weight gain [15;16].

40 Identification of population subgroups with frequent and unhealthy snacking behavior may help public
41 health policymakers to target the dietary behavior of populations in a more focused and efficient
42 manner. Some studies have assessed demographic and socioeconomic differences for snacking
43 [8;12;13;17-20] but they have mostly focused on snacking frequency [8;13;18]. These studies found
44 that age was inversely associated with snack frequency and snacking behaviors [8;12;18;20]. Sex
45 differences in snacking behavior in adults have been reported but are contradictory [8;13;17-19].
46 Results on the associations between the presence of a child in the household and snacking behavior
47 remain scarce and unclear: one study found that having a child in the household was inversely
48 associated with a “snacker pattern” in women [20] while another study found no significant association
49 between snack frequency and having children [18]. Regarding socioeconomic position, previous works
50 on education showed equivocal results [8;12;18;19] while income seems to be positively associated
51 with snacking frequency [8;19]. Regarding occupation, male manual workers were more likely to have
52 a diet in which snacks contribute to most of the daily energy, than non-manual workers [12].

53 However, little is known about relationships between the nutritional quality of snacks and
54 socioeconomic and demographic profiles [18;19]. The few studies that investigated nutritional quality
55 of snacks among these subgroups focused only on energy content of snacks or main groups consumed
56 during these occasions. The aims of our study was therefore to assess associations between
57 demographic and socioeconomic factors and prevalence of snacking, on one hand, and nutritional
58 quality of snacks (energy content and nutrient and energy densities), on the other hand, in a large
59 sample of French adults.

60

61

62

63 Methods

64 Population and design

65 Subjects were participants in the NutriNet-Santé study, a large web-based prospective observational
66 cohort launched in France in May 2009. The study was implemented in the French general population
67 targeting internet-using volunteers aged ≥ 18 years. The design, methods and rationale have been
68 described previously [21]. Briefly, participants were included in the cohort once they had completed a
69 baseline set of questionnaires assessing dietary intake, physical activity, socioeconomic, and health
70 status. As part of their follow-up, the participants completed the same set of questionnaires every
71 year. This study was conducted according to the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki,
72 and all procedures were approved by the Institutional Review Board of the French Institute for Health
73 and Medical Research (IRB Inserm No. 0000388FWA00005831) and the French Data Protection
74 Authority (Commission Nationale Informatique et Libertés No. 908450 and No. 909216). Electronic
75 informed consent was obtained from all participants.

76 Data collection

77 *Demographic and Socioeconomic data*

78 Socioeconomic and demographic data were collected at baseline using a web-based self-completed
79 questionnaire, using categories consistent with the French National Institute of Statistics definitions
80 [22-24]. Age and presence of children in the household (Yes/No) were collected. Four categories of age
81 were used: <30 y, 31-45y, and 46-60y and >60y. The highest attained diploma defined the educational
82 level [22] and four categories were used in the analysis: primary education, secondary education,
83 undergraduate (corresponding to up to 3 years after high school diploma), and postgraduate (>3 years
84 after high school diploma). Occupation was coded into 6 classes: never employed (homemakers,
85 students, and disabled), manual workers, employees, intermediate professions (e.g., technicians,
86 skilled employees, teachers, nurses), self-employed (craftsman, shopkeeper, company manager, and
87 farmer), and managerial staff. When subjects were unemployed or retired, the occupational category
88 of their last job was recorded. Participants reported their monthly household income including salary,
89 social benefits, family allowance, and rental income. The reported monthly household income was
90 then divided by the number of household units (HU): 1 HU is attributed for the first adult in the
91 household, 0.5 HU for other persons aged ≥ 14 years, and 0.3 HU for children <14 years[25]. The
92 following four categories of monthly income were used: <1,200€, 1200-1,800€, 1,800–2,700€, and
93 >2,700€ per HU plus a category for individuals who were unwilling to answer.

94

95 *Assessment of dietary behaviors*

96 At baseline, participants were invited to fill in 3 non-consecutive web-based 24-h dietary records,
97 randomly assigned over a 2-week period (2 weekdays and 1 weekend day) [21;26;27]. The dietary
98 record was completed via a validated interactive interface and designed for self-administration on the
99 Internet [28]. The web-based dietary assessment method relies on an event-based approach,
100 recording all foods and beverages (type and quantity) consumed at breakfast, lunch, dinner, and all
101 other eating occasions, thus leading to 4 initial categories of eating occasions. They estimated portion
102 sizes for each reported food and beverage according to standard measurements (e.g., home
103 containers, grams indicated on the package) or using validated photographs [29]. Values for energy,
104 macronutrients, and micronutrients were estimated using published nutrient databases and
105 completed for recent market foods and recipes [30].

106 Because of variable and unusual eating behaviors on the weekends, we focused our analysis on
107 weekdays. We categorized the eating occasions according to their nutritional content and self-
108 reported time. 8 categories of eating occasions were used: 3 main meals (breakfast, lunch, dinner) and
109 5 snacks (morning, midday, afternoon, evening and night snacks). Daily overall snacking was defined
110 by the occurrence of at least one snacking occasion during the 24h record. All snacking occasions
111 occurring at different times during a 24h record were then pooled to define the nutritional content of
112 overall daily snacking. A binary variable (Yes/No) indicating whether the individual had snacked at least
113 once during the day was computed.

114

115 Statistical analysis and data computation

116 This cross-sectional study focused on participants included in the NutriNet-Santé cohort study
117 between May 2009 and January 2015 living in the mainland France, who had completed at least two
118 24-h dietary records at baseline, and with no missing data on socioeconomic and demographic factors.

119 *Energy content and energy density*

120 Daily global snacking energy content was calculated by summing the energy content of all food items
121 ingested during all snacking occasions. Energy density was defined as the ratio of total energy (in kcal)
122 by the weight (in g) of daily snack*100 [31]. Low-calorie beverages (first decile of energy per 100 g)
123 were excluded of the computation.

124

125 *Nutrient density*

126 To assess daily nutrient density of snacks, the NRF9.3 index [32] was used. The NRF9.3 is a score based
127 on nine beneficial nutrients (protein, fibre, vitamins A, C, and E) and minerals (magnesium, potassium,
128 iron, and calcium), and three nutrients that should be limited (saturated fat, added sugars, and
129 sodium). Daily values defined by the Food and Drug Administration [33] were used to score each eating
130 occasion using the NRF9.3 algorithm. A high positive score reflects dietary intake that provides large
131 amounts of beneficial nutrients.

132 Algorithm: $NRF9.3_{100 \text{ kcal}}^{[32]} = \sum_{i=1-9}(\text{Nutrient}_i/\text{RDV}_i)*100 - \sum_{i=1-3}(\text{Nutrient}_i/\text{MDV}_i)*100$

133 RDV= recommended daily values; MDV: maximum daily values

134 *Statistical analyses*

135 Independent associations between socioeconomic and demographic factors and snacking behaviors
136 were examined using multivariable logistic regression for occurrence of snacking (at least one snacking
137 occasion), and analysis of covariance for quantitative variables (nutrient and energy densities, and
138 daily energy content of snack). The highest educated group, the highest income group, the managerial
139 staff group, the lowest age class group, and the absence of children in the household were used as
140 references in logistic regressions. The demographic and socio-economic factors were included
141 simultaneously in the models. Models were adjusted for total daily energy intake. As snacking
142 occurrence and socioeconomic and demographic indicators have been associated with skipping meals
143 [34-37], we considered the three binary variables (having breakfast (Yes/No), having lunch (Yes/No),
144 and having dinner (Yes/No)) as confounding variables. These variables were therefore included in
145 model of snacking occurrence. All analyses were performed separately in men and women since
146 interactions were found. Data treatment and statistical analyses were performed using SAS (version
147 9.3; SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA).

148 Results

149 Description of the sample

150 Among 144,746 individuals with available dietary data at baseline, we excluded individuals who were
151 pregnant, those who did not provide at least two 24-h dietary records (n=19,987; 13.8%),
152 underreporting subjects (n=15,785; 10.9%), and individuals with missing data for sociodemographic
153 and economic variables (n=791; 0.7%) - leaving 108,183 individuals for analysis (84,692 women and
154 23,491 men). For all factors considered, differences between men and women were found (Table 1).
155 In women, percentages of younger respondents (18-30 years), those with undergraduate education,

156 employees, and never-employed, those with the lowest income, and those living in household with at
157 least one child were higher than in men; conversely, higher percentages of older adults (>60 years),
158 those with post-graduate education, managerial professions and self-employed persons, and those
159 with the highest income level were observed in men compared with women (Table 1).

160 *Snacking behaviors*

161 Higher occurrence of snacking was observed in women compared to men; among men and women
162 who snacked, more than 80% had one or two daily snacks (Table 2). Total energy content and nutrient
163 density of snacks in women were lower than in men while energy density was higher (Table 2).

164 Age

165 In both sexes, we observed an bell-shape association between age and occurrence of snacking or
166 nutrient density of snacks (Tables 3 & 4). Middle-aged subjects, in particular those aged 31-45y and
167 46-60y were more likely to have at least one snacking occasion during the day (Table 3), for which
168 nutrient density was higher (Table 4) compared with younger adults. In both sexes, energy content of
169 snacks and energy density of snacks decreased with age (Table 4).

170 Presence of children in the household

171 In both sexes, no significant association between the presence of children in the household and
172 snacking occurrence during the day was found (Table 3). In women only, daily nutrient density of
173 snacks was lower in individuals living in a household with children compared to those living with no
174 children (Table 4). In both sexes, daily energy density of snacks was higher when at least one child was
175 present in the household (Table 4). In men only, daily energy content of snack was lower in men who
176 lived with a child than in those living with no children (Table 4).

177 Socioeconomic position (SEP)

178 Education

179 Low education was associated with lower occurrence snacking in both sexes (Table 3). In both sexes,
180 energy density of snacks was lower in low education groups compared to the postgraduate level (Table
181 4). In women only, energy content of snacks decreased with education level (Table 4).

182

183

184

185 Occupation

186 In both sexes, individuals with intermediate professions were more likely to snack during the day than
187 managerial staff participants (Table 3). In women, employees and self-employed individuals were less
188 likely to snack than women with managerial positions (Table 3). Daily nutrient density of snacks was
189 lower and energy content of snacks was higher in manual workers and employees compared to those
190 belonging to the managerial category (Table 4).

191 *Income*

192 No significant difference in snacking occurrence was found according to income levels (Table 3). Daily
193 nutrient density of snacks was lower and energy content of snacks was higher in low income individuals
194 compared to those with higher income (Table 4). In women only, energy density increased with income
195 (Table 3).

196 Discussion

197 This study presents an original assessment of differences in both occurrence and nutritional quality of
198 snacking according to socioeconomic and demographic factors in adults. Compared to younger adults,
199 older individuals were more likely to snack and the nutritional quality of their snack was higher.
200 Presence of children in the household was associated with higher energy density of snacks in both
201 sexes and lower nutrient density of snacks in women. Snacking behavior was less prevalent in low
202 educated individuals and varied according to occupation levels. However, compared with those from
203 the highest socioeconomic groups, nutritional quality of snacks in low socioeconomic groups was lower
204 (lower nutrient density and higher energy content of snack).

205 *Age*

206 In our study, middle aged individuals were more likely to snack during the day. A previous work has
207 shown that age was inversely associated with snack frequency while another study showed that the
208 higher snack frequency was found among individuals aged 40-59y [8]. Individuals aged 30y and more
209 are more likely to be in the workforce compared with younger adults or individuals aged 60y or more
210 and the workplace has been associated with snacking [38]. Indeed, self-control imposed by work,
211 emotional affects, daily hassles, and working hours along with social context of eating and availability
212 of foods at work could lead working adults to snack during the day, even in the absence of physiological
213 hunger [39-42]. Higher nutritional quality of snacks of middle-aged individuals are linked to higher
214 contribution of fruits, hot beverages, and lower contribution of fatty and sweet products to the energy
215 content of snacks in these age classes (data not shown). Nutrient density of men aged 60 y or more

216 was lower than that of the youngest male individuals because alcohol contribution to snack energy
217 content is higher in men aged 60y and more (data not shown).

218 *Presence of children in the household*

219 Presence of at least one child in the household was not significantly associated with snacking while it
220 was associated with lower nutritional quality of snacks, particularly in women. Along with increased
221 availability at home [43-47], adults may consume products usually eaten by children during snacks
222 such as biscuits, bread, pastries, cereals or chocolate [48], contributing to the lower nutritional quality.
223 In further analyses (data not shown), we observed in women that having children in the household
224 was associated with a lower contribution of fruits and with a higher contribution of sugary products
225 and fatty sweet foods to total energy intake from snack. In addition, in our cohort, women who had at
226 least one child were more likely to have a strong liking for the fat-and-sweet sensation compared with
227 those without children [49].

228 *Socioeconomic position*

229 In contrast with previous studies [12;18], our findings showed that individuals belonging to low SEP
230 (education and occupation) were less likely to snack. Such differences could be explained by
231 heterogeneity in study design. Indeed, our study did not investigate snacking frequency but occurrence
232 of snacking and the definition of snacking was not based on the participant's self-declaration of
233 "snacks" in contrast to previous works. In addition, contribution of snacking to total energy intake
234 seems to be considerably higher in countries such as the USA, the Netherlands or Scandinavian
235 countries (up to 35% of daily energy) [5;50] than in France (around 13% in our sample, 18% in another
236 French study [1]). Snacking behaviors are thus more anchored in those countries than in France, where
237 the "three main meals" pattern remains important [51]. In line with previous studies showing that low
238 socioeconomic status is associated with poorer nutrient intakes and food intakes [52-54], low SEP
239 individuals had overall lower nutritional quality of snacks. As snacks of low SEP individuals had higher
240 energy content than those of high SEP, snacking of low SEP might lead particularly to excess daily
241 energy intake and consequently, to positive energy balance which is a risk factor of weight gain [15].
242 However, the snacks of high SEP individuals had higher energy density compared with those of the
243 lower SEP categories. These data suggest that high SEP individuals consume more energy dense
244 products but in a small amount.

245 Employees and self-employed individuals were less likely to snack in our study compared with
246 managerial staff individuals. Managerial individuals may have extensive discretion in organising their
247 work, leaving them more occasions to snack. In addition, they are more likely to have more conviviality

248 eating occasions (meeting, cocktail and farewell parties, conference break...) in the professional
249 environment [55;56].

250 An important body of literature has concluded that a high education level is associated with healthy
251 dietary patterns including a greater consumption of fruits, vegetables, and whole-grain foods
252 [53;54;57]. However, our results regarding nutritional quality of snacking are more mixed. Individuals
253 with lower education levels had snacks with lower energy density compared to those of higher
254 education levels. In further analyses (data not shown), we observed that fatty sweet products had a
255 lower contribution to energy content of snacks in individuals with lower education levels than in highly
256 educated persons. Our web-based design and our method of assessment of dietary behaviors may
257 have reduced desirability bias in high educated individuals, leading them to report more accurately
258 their consumption of energy-dense products, even if these individuals are aware of its health impact
259 [58;59].

260 We found that lower income was associated with lower nutrient density of snacks. The higher cost of
261 nutrient-dense products may lead individuals with low income to choose foods with lower nutritional
262 value and may explain the differences in nutritional quality of snack according to income classes [60].
263 In addition, the perception of the association between nutrition and health can vary according to
264 income level. Compared to low income individuals, high income individuals are more exposed to
265 nutrition knowledge and therefore more likely to make food choices that take health consideration
266 into account [61-63].

267 Strengths and limitations

268 Since the NutriNet-Santé cohort includes volunteers, more subjects were women, belonged to high
269 education group and had a healthier lifestyle [64;65], and were probably more interested in nutrition
270 than the general population. Thus, caution is needed when interpreting and generalizing results. A
271 web-based design may affect internal validity by inducing misreporting. However, studies investigating
272 the validity of our web-based, self-reported dietary record tool against biomarkers showed that our
273 tool performs well at estimating several nutrient and food intakes [26;27]. The issue of accuracy of
274 web-based self-reported data also arises for repeated 24-h dietary records compared to interviews by
275 trained dietitians but previous work showed high agreement between the two methods in the case of
276 our study [28].

277 Contrary to previous work, the definition of snacking was not based on food items consumed or the
278 participant's self-definition of snacking. The fact that the volunteers did not declare snacking occasions
279 as such (but only eating occasions in general) may have reduced the desirability bias, since snacking is

280 often viewed as unhealthy behavior. Regarding socioeconomic data, a previous study showed that the
281 quality of information provided by the web-based socio-demographic questionnaires used in the study
282 was equal to or better than that of the paper-based questionnaire [23]. In addition, the large size of
283 our sample may have been a constraint since significant results were found even when the difference
284 between groups was small. However, the sample size and the diversity of collected data about
285 demographic and socioeconomic factors enabled a highly accurate estimate and adjustment for
286 several confounders. A major strength of our study lies in its reliance on several demographic factors
287 and the use of the three major indicators of SEP. The use of demographic and socioeconomic indicators
288 simultaneously allowed specific relationships to be highlighted which provide useful information to a
289 better understanding of the mechanisms leading to social inequalities in health. The different
290 parameters used to assess the nutritional quality of snack (energy content, nutrient and energy
291 densities) constitute an original contribution. Since the NRF9.3_{100kcal} has been validated and can be
292 applied to individual food, meals, menus, and even the daily diet, this nutrient index enabled us to
293 assess the nutrient density of snacking occasions [32;66]. The strength of this score lies in the fact that
294 it includes both positive and negative components.

295 Conclusions

296 Our study highlights that snacking practices vary depending on demographic and socioeconomic
297 factors. Age, education, and occupation appear to be predictors of occurrence of snacking. Having
298 children in the household and low socioeconomic status seem to be associated with less healthy
299 snacking behaviors. Better knowledge of the social disparities in snacking could help implementing
300 public health policies, particularly in at risk populations. Further work assessing the mediating effect
301 of snacking behaviors in the associations between socioeconomic position and weight and health
302 status would be useful.

303 List of abbreviations:

304 NRF9.3 100kcal: nutrient-rich food index 9.3 per 100 kcal

305 RDV: recommended daily values

306 MDV: maximum daily values

307 SEP: socioeconomic position

308 Declarations

309 Ethics approval and consent to participate

310 This study was conducted according to the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki, and all
311 procedures were approved by the Institutional Review Board of the French Institute for Health and
312 Medical Research (IRB Inserm No. 0000388FWA00005831) and the French Data Protection Authority
313 (Commission Nationale Informatique et Libertés No. 908450 and No. 909216). Electronic informed
314 consent was obtained from all participants.

315 Consent for publication

316 Consent form available upon request.

317 Availability of data

318 Not applicable

319 Competing interests

320 The authors declare that they have no competing interests

321 Funding

322 Wendy Si Hassen was funded by a PhD grant from the Université Paris 13. The NutriNet-Santé study is
323 supported by the following public institutions : Ministère de la Santé, Santé Publique France, Fondation
324 pour la Recherche Médicale (FRM), Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM),
325 Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Conservatoire National des Arts et Métiers
326 (CNAM), and Université Paris 13. This research benefits from the joint assistance of the French National
327 Health Insurance Fund for Employees (CNAMTS), the French Directorate General of Health (DGS), the
328 Arc Foundation for Cancer Research, the French National Cancer Institute (INCA), Santé Publique
329 France, the French National Institute of Health and Medical Research (INSERM), the French Inter-
330 Departmental Agency for the Fight against Drugs and Addictive Behaviors (Mildeca), and the French
331 Social Security Scheme for Liberal Professionals (RSI) as part of the “Primary Prevention” call for
332 proposals issued by IReSP and INCA in 2013. The funders had no role in study design, data collection
333 and analysis, decision to publish or preparation of the manuscript.

334 Author Contributions

335 W.S.H. designed the study, performed statistical analysis, interpreted data and wrote the manuscript.
336 K.C. was involved in the design of the study, interpretation of data, and helped to draft the manuscript.
337 A.N. was involved in the statistical analysis. C.T., F.B. S.P., P.D. and A.L were involved in interpretation
338 of data, and helped to draft the manuscript. S.H. designed and coordinated the cohort study and

339 supervised the study. C.M. was involved in the conception and design of the study, supervision of
340 statistical analysis and interpretation of data, and helped to draft the manuscript.

341 Acknowledgments

342 The authors thank the scientists, dietitians, technicians, and assistants who helped carry out the
343 NutriNet-Santé Study. We especially thank Younes Esseddik, Thi Duong Van, Frédéric Coffinieres, Mac
344 Rakotondrazafy, Régis Gatibelza, Paul Flanzy, Mohand Ait Oufella, and Yasmina Chelghoum (computer
345 scientists), Nathalie Arnault, Véronique Gourlet, Fabien Szabo, Charlie Menard, Laurent Bourhis (data-
346 manager/biostatisticians), and the dieteticians Cédric Agaesse and Claudia Chahine, for their technical
347 contribution to the NutriNet-Santé study. We thank all the volunteers of the NutriNet-Santé cohort.
348 We are grateful to Valentin Partula for English editing of the manuscript.

349

350 Reference List

- 351 1. Bellisle F.; Dalix A.M.; Mennen L.; Galan P.; Hercberg S.; de Castro J.M.; Gausseres N.
 352 Contribution of snacks and meals in the diet of French adults: a diet-diary study. *Physiol Behav* 2003,
 353 79, 183-189.
- 354 2. Piernas C.; Popkin B.M. Snacking increased among U.S. adults between 1977 and 2006.
 355 *J Nutr* 2010, 140, 325-332.
- 356 3. Zizza C.; Siega-Riz A.M.; Popkin B.M. Significant increase in young adults' snacking
 357 between 1977-1978 and 1994-1996 represents a cause for concern! *Prev Med* 2001, 32, 303-310.
- 358 4. Kerver J.M.; Yang E.J.; Obayashi S.; Bianchi L.; Song W.O. Meal and snack patterns are
 359 associated with dietary intake of energy and nutrients in US adults. *J Am Diet Assoc* 2006, 106, 46-53.
- 360 5. Miller R.; Benelam B.; Stanner S.A.; Buttriss J.L. Is snacking good or bad for health: An
 361 overview. *Nutrition Bulletin* 2013, 38, 302-322.
- 362 6. Hess J.M.; Jonnalagadda S.S.; Slavin J.L. What Is a Snack, Why Do We Snack, and How
 363 Can We Choose Better Snacks? A Review of the Definitions of Snacking, Motivations to Snack,
 364 Contributions to Dietary Intake, and Recommendations for Improvement. *Adv Nutr* 2016, 7, 466-475.
- 365 7. Bellisle F. Meals and snacking, diet quality and energy balance. *Physiol Behav* 2014,
 366 134, 38-43.
- 367 8. Murakami K.; Livingstone M.B. Associations between Meal and Snack Frequency and
 368 Diet Quality in US Adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2012. *J Acad Nutr*
 369 *Diet* 2016,
- 370 9. Zizza C.A.; Arsiwalla D.D.; Ellison K.J. Contribution of snacking to older adults' vitamin,
 371 carotenoid, and mineral intakes. *J Am Diet Assoc* 2010, 110, 768-772.
- 372 10. Zizza C.A.; Tayie F.A.; Lino M. Benefits of snacking in older Americans. *J Am Diet Assoc*
 373 2007, 107, 800-806.
- 374 11. Drummond S.E.; Crombie N.E.; Cursiter M.C.; Kirk T.R. Evidence that eating frequency
 375 is inversely related to body weight status in male, but not female, non-obese adults reporting valid
 376 dietary intakes. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998, 22, 105-112.
- 377 12. Ovaskainen M.L.; Reinivuo H.; Tapanainen H.; Hannila M.L.; Korhonen T.; Pakkala H.
 378 Snacks as an element of energy intake and food consumption. *Eur J Clin Nutr* 2006, 60, 494-501.
- 379 13. Hampl J.S.; Heaton C.L.; Taylor C.A. Snacking patterns influence energy and nutrient
 380 intakes but not body mass index. *J Hum Nutr Diet* 2003, 16, 3-11.
- 381 14. de G.C. Effects of snacks on energy intake: an evolutionary perspective. *Appetite* 2006,
 382 47, 18-23.
- 383 15. Prentice A.; Jebb S. Energy intake/physical activity interactions in the homeostasis of
 384 body weight regulation. *Nutr Rev* 2004, 62, S98-104.
- 385 16. Plachta-Danielzik S.; Landsberg B.; Bosy-Westphal A.; Johannsen M.; Lange D.; Muller
 386 J. Energy gain and energy gap in normal-weight children: longitudinal data of the KOPS. *Obesity (Silver*
 387 *Spring)* 2008, 16, 777-783.

- 388 17. Escalon H., Bossard C., Beck F., and dir. Baromètre santé nutrition. Baromètre santé,
389 2009 : 424 p. 2009. Saint-Denis, coll.
- 390 18. Hartmann C.; Siegrist M.; van der Horst K. Snack frequency: associations with healthy
391 and unhealthy food choices. *Public Health Nutr* 2013, *16*, 1487-1496.
- 392 19. Duffey K.J.; Pereira R.A.; Popkin B.M. Prevalence and energy intake from snacking in
393 Brazil: analysis of the first nationwide individual survey. *Eur J Clin Nutr* 2013, *67*, 868-874.
- 394 20. Gazan R.; Bechaux C.; Crepet A.; Sirot V.; Drouillet-Pinard P.; Dubuisson C.; Havard S.
395 Dietary patterns in the French adult population: a study from the second French national cross-
396 sectional dietary survey (INCA2) (2006-2007). *Br J Nutr* 2016, *116*, 300-315.
- 397 21. Hercberg S.; Castetbon K.; Czernichow S.; Malon A.; Mejean C.; Kesse E.; Touvier M.;
398 Galan P. The Nutrinet-Sante Study: a web-based prospective study on the relationship between
399 nutrition and health and determinants of dietary patterns and nutritional status. *BMC Public Health*
400 2010, *10*, 242.
- 401 22. INSEE (French National Institute of Statistics) Definition of qualification level. Available
402 online: <http://www.insee.fr/en/methodes/default.asp?page=definitions/niveau-diplome.htm>.
- 403 23. Vergnaud A.C.; Touvier M.; Mejean C.; Kesse-Guyot E.; Pollet C.; Malon A.; Castetbon
404 K.; Hercberg S. Agreement between web-based and paper versions of a socio-demographic
405 questionnaire in the NutriNet-Sante study. *Int J Public Health* 2011, *56*, 407-417.
- 406 24. INSEE (French National Institute of Statistics) Definition of occupational categories.
407 Available online:
408 http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/pcs2003/liste_n1.htm.
409 (accessed on 28-6-2016).
- 410 25. INSEE (French National Institute of Statistics) Definition of consumption unit. Available
411 online: <http://www.insee.fr/en/methodes/default.asp?page=definitions/unite-consommation.htm>.
412 (accessed on 12-2-2015).
- 413 26. Lassale C.; Castetbon K.; Laporte F.; Camilleri G.M.; Deschamps V.; Vernay M.; Faure
414 P.; Hercberg S.; Galan P.; Kesse-Guyot E. Validation of a Web-based, self-administered, non-
415 consecutive-day dietary record tool against urinary biomarkers. *Br J Nutr* 2015, *113*, 953-962.
- 416 27. Lassale C.; Castetbon K.; Laporte F.; Deschamps V.; Vernay M.; Camilleri G.M.; Faure
417 P.; Hercberg S.; Galan P.; Kesse-Guyot E. Correlations between Fruit, Vegetables, Fish, Vitamins, and
418 Fatty Acids Estimated by Web-Based Nonconsecutive Dietary Records and Respective Biomarkers of
419 Nutritional Status. *J Acad Nutr Diet* 2015,
- 420 28. Touvier M.; Kesse-Guyot E.; Mejean C.; Pollet C.; Malon A.; Castetbon K.; Hercberg S.
421 Comparison between an interactive web-based self-administered 24 h dietary record and an interview
422 by a dietitian for large-scale epidemiological studies. *Br J Nutr* 2011, *105*, 1055-1064.
- 423 29. Le Moullec N.; Deheeger M.; Preziosi P.; Montero P.; Valeix P.; Rolland-Cachera M.F.;
424 Potier de Courcy G.; Christides J.P.; Galan P.; Hercberg S. Validation du manuel photos utilisé pour
425 l'enquête alimentaire de l'étude SU.VI.MAX. *Cah Nutr Diet* 1996, *31*, 158-164.
- 426 30. Arnault, N., Caillot, L., Castetbon, K., Coronel, S., Deschamps, V., Fezeu, L., Figuette,
427 M., Galan, P., Guénard-Charpentier, F., Hercberg, S., Houet, D., Julia, C., Kesse-Guyot, E., Lanotte, M.,
428 Lisi, A., Lucas, F., Méjean, C., Mohtadji, A., Péneau, S., Poulhès, L., Salanave, B., Tisseron, E., Touvier,

- 429 M., Vernay, M., and Voegtlin, C. Table de Composition des aliments NutriNet-Santé. 2013. Paris,
430 Editions Économica.
- 431 31. Ello-Martin J.A.; Ledikwe J.H.; Rolls B.J. The influence of food portion size and energy
432 density on energy intake: implications for weight management. *Am J Clin Nutr* 2005, 82, 236S-241S.
- 433 32. Fulgoni V.L., III; Keast D.R.; Drewnowski A. Development and validation of the nutrient-
434 rich foods index: a tool to measure nutritional quality of foods. *J Nutr* 2009, 139, 1549-1554.
- 435 33. U.S.Food & Drug Administration Guidance for Industry: A Food Labeling Guide (14.
436 Appendix F: Calculate the Percent Daily Value for the Appropriate Nutrients). Available online:
437 [http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Labeling](http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm064928.htm)
438 [Nutrition/ucm064928.htm](http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm064928.htm). (accessed on 2-12-2016).
- 439 34. Riou J.; Lefevre T.; Parizot I.; Lhuissier A.; Chauvin P. Is there still a French eating
440 model? A taxonomy of eating behaviors in adults living in the Paris metropolitan area in 2010. *PLoS*
441 *One* 2015, 10, e0119161.
- 442 35. Neumark-Sztainer D.; Hannan P.J.; Story M.; Croll J.; Perry C. Family meal patterns:
443 associations with sociodemographic characteristics and improved dietary intake among adolescents. *J*
444 *Am Diet Assoc* 2003, 103, 317-322.
- 445 36. Sjoberg A.; Hallberg L.; Hoglund D.; Hulthen L. Meal pattern, food choice, nutrient
446 intake and lifestyle factors in The Goteborg Adolescence Study. *Eur J Clin Nutr* 2003, 57, 1569-1578.
- 447 37. Savige G.; MacFarlane A.; Ball K.; Worsley A.; Crawford D. Snacking behaviours of
448 adolescents and their association with skipping meals. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2007, 4, 36.
- 449 38. Liu J.L.; Han B.; Cohen D.A. Associations between eating occasions and places of
450 consumption among adults. *Appetite* 2015, 87, 199-204.
- 451 39. Renner B.; Sproesser G.; Strohbach S.; Schupp H.T. Why we eat what we eat. The Eating
452 Motivation Survey (TEMS). *Appetite* 2012, 59, 117-128.
- 453 40. Sonnentag S.; Pundt A.; Venz L. Distal and proximal predictors of snacking at work: A
454 daily-survey study. *J Appl Psychol* 2017, 102, 151-162.
- 455 41. O'Connor D.B.; Jones F.; Conner M.; McMillan B.; Ferguson E. Effects of daily hassles
456 and eating style on eating behavior. *Health Psychol* 2008, 27, S20-S31.
- 457 42. Eldridge J.D.; Devine C.M.; Wethington E.; Aceves L.; Phillips-Caesar E.; Wansink B.;
458 Charlson M.E. Environmental influences on small eating behavior change to promote weight loss
459 among Black and Hispanic populations. *Appetite* 2016, 96, 129-137.
- 460 43. Niven P.; Scully M.; Morley B.; Baur L.; Crawford D.; Pratt I.S.; Wakefield M. What
461 factors are associated with frequent unhealthy snack-food consumption among Australian secondary-
462 school students? *Public Health Nutr* 2015, 18, 2153-2160.
- 463 44. Larson N.; Miller J.M.; Eisenberg M.E.; Watts A.W.; Story M.; Neumark-Sztainer D.
464 Multicontextual correlates of energy-dense, nutrient-poor snack food consumption by adolescents.
465 *Appetite* 2017, 112, 23-34.
- 466 45. Pearson N.; Griffiths P.; Biddle S.J.; Johnston J.P.; Haycraft E. Individual, behavioural
467 and home environmental factors associated with eating behaviours in young adolescents. *Appetite*
468 2017, 112, 35-43.

- 469 46. Ranjit N.; Wilkinson A.V.; Lytle L.M.; Evans A.E.; Saxton D.; Hoelscher D.M.
470 Socioeconomic inequalities in children's diet: the role of the home food environment. *Int J Behav Nutr*
471 *Phys Act* 2015, *12 Suppl 1*, S4.
- 472 47. Painter J.E.; Wansink B.; Hieggelke J.B. How visibility and convenience influence candy
473 consumption. *Appetite* 2002, *38*, 237-238.
- 474 48. AFSSA - French Agency for Food, E.a.O.H.&S. Étude Individuelle Nationale des
475 Consommations Alimentaires 2 (INCA 2) 2006-2007. 2009.
- 476 49. Lampure A.; Deglaire A.; Schlich P.; Castetbon K.; Peneau S.; Hercberg S.; Mejean C.
477 Liking for fat is associated with sociodemographic, psychological, lifestyle and health characteristics.
478 *Br J Nutr* 2014, *112*, 1353-1363.
- 479 50. Kant A.K.; Graubard B.I. 40-year trends in meal and snack eating behaviors of American
480 adults. *J Acad Nutr Diet* 2015, *115*, 50-63.
- 481 51. Lhuissier A.; Tichit C.; Caillavet F.; Cardon P.; Masullo A.; Martin-Fernandez J.; Parizot
482 I.; Chauvin P. Who still eats three meals a day? Findings from a quantitative survey in the Paris area.
483 *Appetite* 2013, *63*, 59-69.
- 484 52. Si Hassen W.; Castetbon K.; Cardon P.; Enaux C.; Nicolaou M.; Lien N.; Terragni L.;
485 Holdsworth M.; Stronks K.; Hercberg S.; Mejean C. Socioeconomic Indicators Are Independently
486 Associated with Nutrient Intake in French Adults: A DEDIPAC Study. *Nutrients* 2016, *8*,
- 487 53. Darmon N.; Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *Am J Clin Nutr* 2008,
488 *87*, 1107-1117.
- 489 54. Irala-Estevez J.D.; Groth M.; Johansson L.; Oltersdorf U.; Prattala R.; Martinez-Gonzalez
490 M.A. A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: consumption of fruit
491 and vegetables. *Eur J Clin Nutr* 2000, *54*, 706-714.
- 492 55. Bozon M.; Lemel Y. Les petits profits du travail salarié: moments, produits et plaisirs
493 dérobés. *Revue française de sociologie* 1990, 101-127.
- 494 56. Clendenen V.I.; Herman C.P.; Polivy J. Social facilitation of eating among friends and
495 strangers. *Appetite* 1994, *23*, 1-13.
- 496 57. Kant A.K.; Graubard B.I. Secular trends in the association of socio-economic position
497 with self-reported dietary attributes and biomarkers in the US population: National Health and
498 Nutrition Examination Survey (NHANES) 1971-1975 to NHANES 1999-2002. *Public Health Nutr* 2007,
499 *10*, 158-167.
- 500 58. McKinnon L.; Giskes K.; Turrell G. The contribution of three components of nutrition
501 knowledge to socio-economic differences in food purchasing choices. *Public Health Nutr* 2014, *17*,
502 1814-1824.
- 503 59. Beydoun M.A.; Wang Y. Do nutrition knowledge and beliefs modify the association of
504 socio-economic factors and diet quality among US adults? *Prev Med* 2008, *46*, 145-153.
- 505 60. Darmon N.; Drewnowski A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic
506 disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. *Nutr Rev* 2015, *73*, 643-660.
- 507 61. Dijkstra S.C.; Neter J.E.; Brouwer I.A.; Huisman M.; Visser M. Motivations to eat
508 healthily in older Dutch adults--a cross sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014, *11*, 141.

- 509 62. Konttinen H.; Sarlio-Lahteenkorva S.; Silventoinen K.; Mannisto S.; Haukkala A. Socio-
510 economic disparities in the consumption of vegetables, fruit and energy-dense foods: the role of
511 motive priorities. *Public Health Nutr* 2013, *16*, 873-882.
- 512 63. Inserm. [Symposium of the collective scientific expertise Inserm : social inequalities in
513 health and nutrition]. 1-43. 27-6-2013. Paris, Centre d'expertise collective ITMO Santé Publique -
514 Aviesan.
- 515 64. Castetbon K.; Vernay M.; Malon A.; Salanave B.; Deschamps V.; Roudier C.; Oleko A.;
516 Szego E.; Hercberg S. Dietary intake, physical activity and nutritional status in adults: the French
517 nutrition and health survey (ENNS, 2006-2007). *Br J Nutr* 2009, *102*, 733-743.
- 518 65. Galea S.; Tracy M. Participation rates in epidemiologic studies. *Ann Epidemiol* 2007, *17*,
519 643-653.
- 520 66. Drewnowski A. Defining nutrient density: development and validation of the nutrient
521 rich foods index. *J Am Coll Nutr* 2009, *28*, 421S-426S.

522 Table 1: Baseline characteristics of participants in the NutriNet Santé Study included in the present
 523 study (N=108,183; 23,491 men and 84,692 women)

		Men (N=23,491) % or mean (SD)	Women (N=84,692) % or mean (SD)	P- value for chi- square or student analysis
Age class	≤30y	17.8	28.5	<0.0001
	31-45	28.3	31.0	
	46-60	27.9	29.1	
	>60y	26.1	11.5	
Presence of children in the household	No child in the household	70.9	64.4	<0.0001
	At least one child in the household	29.1	35.6	
Educational level	Postgraduate level	38.4	31.3	<0.0001
	Undergraduate level	24.6	32.3	
	Secondary school	33.6	33.7	
	Primary school	3.5	2.7	
Household income per consumption unit	>2,700 euros	31.5	20.6	<0.0001
	1,800-2,700 euros	25.2	22.2	
	1,200-1,800 euros	23.1	25.0	
	<1,200 euros	13.1	19.0	
	Unwilling to declare	7.1	13.2	
Occupation	Managerial staff	50.0	29.7	<0.0001
	Self-employed	5.3	3.3	
	Intermediate profession	22.8	26.8	
	Employee	14.2	34.0	
	Manual worker	5.3	1.9	
	Never employed	2.4	4.4	

524

525 Table 2: Baseline snacking characteristics of participants in the NutriNet Santé Study included in the
 526 present study (N=108,183; 23,491 men and 84,692 women)

	Men (N=23,491) % or mean (SD)	Women (N=84,692) % or mean (SD)	P- value for chi- square or student analysis
Having at least one snack	65.4	73.5	<0.0001
Frequency of snack among individuals having at least one snack during the report			<0.0001
1 snack per day	55.0	54.9	
2 snacks during	30.1	31.6	
3 snacks during the day	11.3	10.9	
4 snacks during the day	3.2	2.3	
5 snacks during the day	0.4	0.3	
Daily Mean energy content of snacks (kcal)	269.3 (309.0)	231 (246.6)	<0.0001
Daily mean nutrient density of snacks	115.3 (274.8)	103.5 (299.1)	<0.0001
Daily mean energy density (without low caloric beverages) of snacks (kcal/100 g)	224.5 (170.2)	231.9 (170.8)	<0.0001

527

Table 3: Associations^a between socioeconomic and demographic characteristics and snacking occurrence in women (N=84,962) and men (N=23,491), at baseline.

		Women			Men		
		Odds Ratio	Confidence Interval (CI 95%)	P-value	Odds Ratio	Confidence Interval (CI 95%)	P-value
Age class	≤30y	1		<0.0001	1		0.0001
	31-45	1.24	1.18; 1.30		1.17	1.06; 1.29	
	46-60	1.35	1.29; 1.41		1.11	1.01; 1.22	
	>60y	1.14	1.08; 1.21		0.98	0.89; 1.08	
Presence of children in the household	No child at in the household	1		0.3	1		0.2
	At least one child in the household	1.02	0.98; 1.06		1.05	0.98; 1.13	
Educational level	Postgraduate level	1		<0.0001	1		<0.0001
	Undergraduate level	0.94	0.90; 0.98		0.97	0.90; 1.05	
	Secondary school	0.82	0.79; 0.87		0.87	0.80; 0.94	
	Primary school	0.79	0.71; 0.87		0.71	0.60; 0.83	
Household income per consumption unit	>2,700 euros	1		0.04	1		0.2
	1,800-2,700 euros	1.04	0.99; 1.09		0.97	0.90; 1.05	
	1,200-1800 euros	1.03	0.98; 1.08		0.98	0.90; 1.06	
	<1,200 euros	0.98	0.92; 1.03		0.90	0.81; 1.00	
	Unwilling to declare	0.97	0.92; 1.03		0.89	0.79; 1.01	
Occupation class	Managerial staff	1		<0.0001	1		0.02
	Self-employed	0.89	0.82; 0.98		0.93	0.82; 1.06	
	Intermediate profession	1.06	1.01; 1.11		1.11	1.03; 1.21	
	Employee	0.94	0.89; 0.99		1.06	0.96; 1.16	
	Manual worker	0.94	0.83; 1.06		1.14	0.99; 1.32	
	Never employed	0.97	0.89; 1.06		1.20	0.97; 1.48	

a) Using multivariable logistic regression adjusted on total energy intake. The demographic and socio-economic factors were included simultaneously in the models.

Table 4: Associations^a between socioeconomic and demographic characteristics and daily nutrient density, energy content and density of snacks in women and men, at baseline.

		Women									Men								
		Nutrient density ^b of snacks			Energy density of snacks (kcal/100g)			Energy content snacks (kcal)			Nutrient density ^b of snacks			Energy density of snacks (kcal/100g)			Energy content of snacks (kcal)		
		Mean	SE	p value	Mean	SE	P value	Mean	SE	P value	Mean	SE	p value	Mean	SE	P value	Mean	SE	P value
Age class	≤30y	73.0	3.5	<0.0001	237.5	2.1	<0.0001	266.3	2.6	<0.0001	96.6	6.6	<0.0001	225.7	4.3	0.004	340.9	6.9	<0.0001
	31-45	102.9	3.4		231.5	2.0		242.3	2.6		122.4	5.9		229.3	3.9		305.3	6.2	
	46-60	111.5	3.4		223.4	2.0		229.8	2.6		114.7	6.0		223.9	4.0		275.6	6.3	
	>60y	92.1	4.6		218.6	2.7		219.6	3.4		91.7	6.7		213	4.4		256.6	7.0	
Presence of child in the household	No child	99.9	2.9	0.0007	220.5	1.7	<0.0001	241.7	2.2	0.05	102.3	4.8	0.1	217.9	3.1	0.005	308.0	5.0	<0.0001
	At least one child	89.9	3.5		234.9	2.1		237.4	2.6		110.4	6.0		228	3.9		281.2	6.3	
Educational level	Postgraduate level	99.4	3.5	0.5	236.2	2.1	<0.0001	229.3	2.6	<.0001	99.0	5.8	0.08	230.1	3.8	0.008	286	6.1	0.2
	Undergraduate level	97.0	3.1		231.7	1.9		232.2	2.3		95.8	5.6		231.4	3.7		292.5	5.9	
	Secondary school	95.2	2.8		225.8	1.7		238.7	2.1		99.4	4.7		219.9	3.0		300.4	4.9	
	Primary school	88	7.7		217.3	4.6		257.9	5.8		131.2	12.9		210.5	8.5		299.5	13.5	
Household income per consumption unit	>2,700 euros	111.4	3.97	<0.0001	231.8	2.4	<0.0001	220.1	3.0	<0.0001	130.0	6.6	<0.0001	227.1	4.3	0.1	271.9	6.9	<0.0001
	1,800-2,700 euros	101.6	3.75		232.0	2.2		233.3	2.8		107.6	6.3		220.3	4.1		286.2	6.6	
	1,200-1800 euros	91.0	3.5		229.9	2.1		240.3	2.6		106.0	6.0		226.9	3.9		284.3	6.3	
	<1,200 euros	85.2	3.66		219.9	2.2		259.5	2.8		96.3	6.9		216.7	4.5		325.2	7.3	
	Unwilling to declare	85.3	4.13		225.0	2.5		244.6	3.1		91.8	9.1		223.9	5.9		305.4	9.5	
Occupation class	Managerial staff	110.5	3.28	<0.0001	230.7	2.0	0.2	220.3	2.5	<0.0001	130.1	5.3	0.0001	222.9	3.5	0.9	261.1	5.5	<0.0001
	Self-employed	101.1	6.97		225.3	4.2		232.2	5.2		121.4	10.4		227.3	6.8		291.7	10.8	
	Intermediate profession	94.6	3.11		230.2	1.9		235.2	2.3		106.4	5.9		219.8	3.8		274.2	6.1	
	Employee	92.6	2.87		225.9	1.7		240.2	2.2		100.5	6.8		221.4	4.4		295	7.1	
	Manual worker	90.3	8.99		224.4	5.3		252.7	6.8		91.7	10.1		222.6	6.5		316.4	10.5	
	Never employed	80.2	6.51		230	3.8		256.7	4.9		88.1	14.9		223.9	9.6		329.1	15.7	

a) Using analysis of covariance adjusted on total energy intake. The demographic and socio-economic factors were included simultaneously in the models.

b) Calculated using the NRF9.3_{100kcal} score

III. Associations indépendantes entre les indicateurs socio-économiques et les apports nutritionnels

Certaines études ont suggéré que les 3 principaux indicateurs de PSE (niveau d'éducation, catégorie socioprofessionnelle (PCS) et revenu) n'ont pas des niveaux équivalents d'association avec les consommations alimentaires, et que leurs effets pourraient se cumuler. L'objectif de cette troisième étude était d'examiner les associations indépendantes de chaque indicateur de PSE avec les apports en nutriments ainsi que leurs effets modificateurs.

Cette analyse transversale a été menée auprès de 91 900 adultes français, inclus dans l'étude NutriNet-Santé. Les apports en nutriments ont été estimés à partir de 3 enregistrements alimentaires de 24h à l'inclusion. Des modèles d'analyses de covariance ajustés sur l'âge et l'apport énergétique total ont été utilisés pour analyser les associations entre indicateurs de PSE et apports en nutriments. Quand les interactions étaient significatives, des analyses stratifiées sur la PCS et l'éducation ont été réalisées pour étudier les associations entre revenus et apport en nutriments. Ont été considérés comme significatifs seulement les résultats dont les associations étaient statistiquement significatives (P-value ajustée selon la méthode Bonferroni) et pour lesquelles les différences relatives d'apports en nutriments entre la catégorie la plus basse et la catégorie la plus élevée étaient supérieures à 5%.

Chez les hommes et les femmes, les individus de niveau d'éducation le plus élevé avaient des apports plus élevés en fibres, β -carotène et vitamine C (6-9%) et plus faibles en protéines (-5%) et cholestérol (-9% chez les hommes et -7% chez les femmes) que ceux du niveau d'éducation le plus bas. Pour les deux sexes, les individus ayant les plus hauts revenus consommaient moins de glucides complexes (-6%) et consommaient plus de magnésium, vitamine B9 et vitamine C (+6 à +14%) que ceux avec les revenus les plus faibles. Les hommes avec de hauts revenus consommaient aussi plus de potassium que ceux avec de faibles revenus (+5%). Pour les deux sexes, les cadres consommaient plus d'alcool que les ouvriers (+9 à 16%). Les femmes cadres avaient des apports plus élevés en magnésium (+6,5%), en vitamine D (+11,5%) et beta carotène (+7%) que les ouvrières. Des interactions significatives entre éducation et revenu ont été observées : chez les individus d'éducation faible, ceux ayant les plus hauts revenus consommaient plus de fibre, potassium, magnésium, β -carotène et vitamine B9 que ceux aux revenus les plus bas, alors qu'aucune différence n'a été observée chez ceux du niveau d'éducation supérieur. Chez les hommes, les ouvriers et les employés ayant des hauts revenus consommaient plus de potassium que ceux dans les catégories de revenus plus basses alors que ces différences selon les revenus n'étaient pas significatives chez les cadres.

Résultats

Les groupes de PSE moins favorisée avaient des apports plus faibles pour plusieurs nutriments « favorables à la santé » comme les fibres, les vitamines et certains minéraux alors que peu de différences ont été observées pour les nutriments dont la consommation est à limiter, à l'exception du cholestérol. L'utilisation simultanée des trois indicateurs de PSE et l'étude de leurs interactions a permis de montrer que chaque indicateur était associé à des différences spécifiques d'apports en nutriments. Cela suggère que les disparités sociales en nutrition résultent de mécanismes complexes.

Si Hassen W. Castetbon K., Cardon P., Eaux C., Nicolaou M., Lien N., Terragni L., Holdsworth M., Stronks K., Hercberg S., Méjean C. **Socioeconomic indicators are independently associated with nutrient intake in French adults: a DEDIPAC study.** *Nutrients* 2016, 8(3), 158; doi:10.3390/nu8030158



Article

Socioeconomic Indicators Are Independently Associated with Nutrient Intake in French Adults: A DEDIPAC Study

Wendy Si Hassen ^{1,*}, Katia Castetbon ^{2,3}, Philippe Cardon ^{4,5}, Christophe Enaux ⁶, Mary Nicolaou ⁷, Nanna Lien ⁸, Laura Terragni ⁹, Michelle Holdsworth ¹⁰, Karien Stronks ¹¹, Serge Hercberg ^{1,2,12}, Caroline Méjean ¹ and on behalf of the DEDIPAC consortium

- ¹ U1153 National Institute of Health and Medical Research, U1125 National Institute for Agricultural Research, National Conservatory of Arts and Crafts, Nutritional Epidemiology Research Team (EREN), Sorbonne Paris Cité, Paris 13 University, Paris 7 and 5, Bobigny 93017 Cedex, France; s.hercberg@eren.smbh.univ-paris13.fr (S.H.); c.mejean@eren.smbh.univ-paris13.fr (C.M.)
 - ² Department of Chronic Diseases and Injuries, French Institute for Health Surveillance, Nutritional Epidemiology and Surveillance Unit, Sorbonne Paris Cité, Paris 13 University, Bobigny 93017 Cedex, France; Katia.Castetbon@ulb.ac.be
 - ³ School of Public Health, Université Libre de Bruxelles (ULB), Bruxelles B-1070, Belgium
 - ⁴ National Institute for Agricultural Research, UR 1303 ALISS, Ivry sur Seine 94200, France; Philippe.Cardon@ivry.inra.fr
 - ⁵ Lille 3 University—EA CeRies, Villeneuve-d'Ascq 59650, France
 - ⁶ University of Strasbourg, UMR LIVE 7362, Strasbourg 67000, France; christophe.enaux@live-cnrs.unistra.fr
 - ⁷ Department of Public Health, Academic Medical Centre, University of Amsterdam, Amsterdam 1100DD, The Netherlands; m.nicolaou@amc.uva.nl
 - ⁸ Department of Nutrition, Faculty of Medicine, University of Oslo, Oslo 0316, Norway; nanna.lien@medisin.uio.no
 - ⁹ Department of Nursing and Health Promotion, Faculty of Health Sciences, Oslo and Akershus University of Applied Sciences, Oslo 0130, Norway; laura.terragni@hioa.no
 - ¹⁰ Public Health section, School of Health and Related Research (SchARR), The University of Sheffield, Sheffield, Sheffield S1 4DA, UK; michelle.holdsworth@sheffield.ac.uk
 - ¹¹ Department of Public Health, Academic Medical Center, University of Amsterdam, Amsterdam 1100 DD, The Netherlands; k.stronks@amc.uva.nl
 - ¹² Department of Public Health, Avicenne Hospital, Bobigny 93300, France
- * Correspondence: w.sihassen@eren.smbh.univ-paris13.fr; Tel.: +33-148-387-378

Received: 11 December 2015; Accepted: 18 February 2016; Published: 10 March 2016

Abstract: Studies have suggested differential associations of specific indicators of socioeconomic position (SEP) with nutrient intake and a cumulative effect of these indicators on diet. We investigated the independent association of SEP indicators (education, income, occupation) with nutrient intake and their effect modification. This cross-sectional analysis included 91,900 French adults from the NutriNet-Santé cohort. Nutrient intake was estimated using three 24-h records. We investigated associations between the three SEP factors and nutrient intake using sex-stratified analysis of covariance, adjusted for age and energy intake, and associations between income and nutrient intake stratified by education and occupation. Low educated participants had higher protein and cholesterol intakes and lower fibre, vitamin C and beta-carotene intakes. Low income individuals had higher complex carbohydrate intakes, and lower magnesium, potassium, folate and vitamin C intakes. Intakes of vitamin D and alcohol were lower in low occupation individuals. Higher income was associated with higher intakes of fibre, protein, magnesium, potassium, beta-carotene, and folate among low educated persons only, highlighting effect modification. Lower SEP, particularly low education, was associated with lower intakes of nutrients required for a healthy diet. Each SEP indicator was associated with specific differences in nutrient intake suggesting that they underpin different social processes.

Keywords: socioeconomic position; nutrient intake; education; income; occupation; inequalities

1. Introduction

Socioeconomic health inequalities have been widely described in the literature, in terms of morbidity and mortality [1–4]. Diet appears to substantially contribute to these socioeconomic differences in mortality (up to 66%) [5–7]. An important body of literature has concluded that a high socioeconomic position (SEP) is consistently associated with healthy dietary patterns including a greater consumption of fruits, vegetables, and whole-grain foods, whereas individuals of low SEP are more likely to consume more refined cereals, fatty meat and added fats [8–10]. Compared with studies on food groups, literature on the relationship between SEP and nutrient intake is scarcer and, to our knowledge, very few studies have used recent data on this particular topic. Previous studies have highlighted that low SEP groups have lower intakes of fibre, minerals such as calcium and vitamins, e.g., vitamin C and folate [8,11]. According to a review published in 2008, results about the association of energy and macronutrient intake with SEP are equivocal. In particular, a socioeconomic gradient in total fat intake has not been consistently observed [8].

Although some studies regarding socioeconomic disparities in nutrient intake have been conducted, very few have used all three major SEP indicators (education, occupation and income) to explore the relationship between SEP and nutrient intake or have investigated the interaction between all of these SEP indicators [12–15]. Although education, income and occupation are correlated, they are not interchangeable and can even have additive or synergistic effects on food intake [13,14,16]. The fact that the correlations between the SEP indicators are generally modest suggests some shared association but also their unique role [16]. In fact, education is linked to diet through knowledge and attitudes while income reflects financial means and occupation can represent one's social network [17]. Hence using only one indicator of SEP can lead to misinterpretations of the differences in intake between socioeconomic groups [13,15]. As they might affect diet differently, to study the independent role of each SEP indicator and their interaction is useful for a better understanding of the socioeconomic inequalities in the nutrient quality of the diet.

Within the Determinants of Diet and Physical Activity (DEDIPAC) joint action of the European Joint Programming Initiative “A Healthy Diet for a Healthy Life”, providing frameworks of determinants of dietary behaviors and social inequalities is a key objective [18]. The aim of this study was to investigate the independent association of three SEP indicators (education, occupation and income) with nutrient intake in French adults participating in the NutriNet-Santé study. In addition, as income is determined by education and occupation, the effect modification of these SEP indicators on the relationship between income and nutrient intake was assessed.

2. Materials and Methods

Subjects were participants in the NutriNet-Santé study, a large web-based prospective observational cohort launched in France in May 2009. It was implemented in the French general population targeting internet-using adult volunteers aged ≥ 18 years. The study was designed to investigate the relationships between nutrition and health, as well as the determinants of dietary behaviours and nutritional status. The design, methods and rationale have been described previously [19]. Briefly, participants were included in the cohort once they completed a baseline set of questionnaires assessing dietary intake, physical activity, and socioeconomic and health status. At follow-up, participants completed the same set of questionnaires every year. Additionally, each month they were invited to fill out complementary questionnaires related to determinants of food behaviours, nutritional and health status.

This study was conducted according to guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and all procedures were approved by the Institutional Review Board of the French Institute for Health and

Medical Research (IRB Inserm No. 0000388FWA00005831) and the French Data Protection Authority (Commission Nationale Informatique et Libertés No. 908450 and No. 909216). Electronic informed consents were obtained from all participants.

Data Collection

Dietary Intake

At baseline, participants were invited to complete 3 non-consecutive validated web-based 24-h dietary records, randomly assigned over a 2-week period (2 weekdays and 1 weekend day) [19–21]. The dietary record was completed via an interactive interface and was designed for self-administration on the Internet [22]. The web-based dietary assessment method relies on a meal-based approach, recording all foods and beverages (type and quantity) consumed at breakfast, lunch, dinner and all other eating occasions. Participants estimated portion sizes for each reported food and beverage according to standard measurements (e.g., home containers, grams indicated on the package) or using validated photographs [23]. The values for energy, macronutrients and micronutrients were estimated using published nutrient databases [24] and completed for recent market foods and recipes. For each participant, daily mean quantities of nutrients were calculated from 24-h records, weighted according to the day (weekdays or weekend). As exclusion criterion in our sample, energy-under-reporting participants were identified using the method proposed by Black, which allows comparing energy intake to the basal metabolic rate (BMR) taking into account the physical activity level (a physical activity level of 1.55 was used to identify underreporting participants, while a value of 0.88 was used for extreme underreporting participants) [25]. BMR was estimated using Schofield equations according to sex, age, weight and height collected at enrolment in the study [26]. In addition, participants had the option to indicate whether the reported consumption was representative of their usual diet or considerably differed (due to illness, dieting, a social event, *etc.*) and that information was taken into account to identify specific conditions that could objectively explain low energy intake. In this case, subject was not excluded from the study population.

Socioeconomic Position (SEP)

Socioeconomic and demographic data were collected at baseline using a web-based self-completed questionnaire previously validated [27]. The highest attained diploma was collected to assess educational level using referential of INSEE (French National Institute of Statistics) [28]. The four following categories were used: primary education, secondary education, undergraduate (corresponding to up to 3 years after high school diploma), and postgraduate (>3 years after high school diploma). Occupation was assessed using the definition of INSEE [29] and was recoded into 6 classes: never employed (homemakers, students, and disabled), manual workers, employees, intermediate professions (e.g., technicians, skilled employees, teachers, nurses), self-employed (craftsman, shopkeeper, company manager and farmer) and managerial staff. Unemployed and retired individuals were asked to indicate their last occupation status. In this particular case, the previous status was used to assess the occupation in the analyses. Participants were asked about monthly household income including total salary, social benefits, family allowance and rental income. Subjects could also choose not to indicate their household income. The monthly household income was calculated according to household composition, reported by the participant. Thus, reported monthly household income was divided by the number of household units (HU), *i.e.*, 1 HU for the first adult in the household, 0.5 HU for other persons aged ≥ 14 years and 0.3 HU for children <14 years [30]. The following five categories of monthly income were used: <1200 €, 1200–1800 €, 1800–2700 € and >2700 € per HU and a category grouping individuals who refused to answer.

Statistical Analysis

The present analysis focused on participants included in the NutriNet-Santé cohort study between May 2009 and October 2013, living in the mainland France, who completed at least three 24-h dietary records at baseline, who did not under-report energy, and who had provided data on education level, occupation and income.

All analyses were performed separately for men and women since sex interactions were significant. Associations between nutrient intake and the three SEP indicators (education, income and occupation) were assessed by using analysis of covariance. The three indicators were included simultaneously in the models in order to assess their independent effect. All models assessing associations between nutrient intake and SEP indicators were adjusted for age and total energy intake. Collinearity between the three SEP indicators was investigated by examining the variance inflation factors. Relative difference in intake between individuals belonging to the highest SEP category and those of the lowest SEP category was computed as: $((\text{mean intake of the highest SEP category} - \text{mean intake of the lowest SEP category}) / (\text{mean intake of the highest SEP category})) \times 100$. A positive relative difference shows higher intake of nutrient in the highest SEP category and a negative relative difference shows lower intakes in the highest SEP category. Interactions between income and education or occupation and between education and occupation were also tested. When interactions were significant (p -value < 0.05), we performed analyses of associations between nutrient intake and income, stratified by education or occupation strata and adjusted for age and total energy intake. Because the large sample size increases the likelihood of significant statistical tests, results were interpreted as significant only with a specific P -value and when relative difference was >5%. We considered that this difference represents a difference in daily intake that could have long-term consequences on health. A p -value < 0.05 was first considered statistically significant. Then, to take into account multiple comparisons, we calculated the Bonferroni correction for each model, leading to a p -value < 0.002 in non-stratified models, a p -value < 0.01 in stratified models by education and a p -value < 0.0083 in stratified models by occupation. Regarding to occupational categories, comparisons between intakes of self-employed and never-employed subjects and those of the other occupational categories were not interpreted, since these two groups are very heterogeneous in terms of social status and networks, although they were included in the multivariate analysis. In addition, individuals who refused to declare their income had very diversified sociodemographic profiles, so we did not interpret comparisons between their intake and those of the other income classes. Data pre-treatment and statistical analyses were performed using SAS (version 9.3; SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA).

3. Results

3.1. Description of the Study Population

Among 123,269 participants included between May 2009 and October 2013, we excluded 17,344 individuals (14.1%) who had not provided three 24-h records, 13,306 underreporting subjects (10.8%) and 719 participants with missing data for at least one of the three socioeconomic factors (0.6%), thus leaving to 91,900 individuals for analysis (72,154 women and 19,746 men). Percentages of young subjects (18–30 years), individuals with undergraduate educational level, employees and never employed persons, those belonging to the lowest income class were higher in women than in men while percentages of elderly (>65 years), subjects with post-graduate education, managerial staff, manual workers and self-employed, and individuals belonging to the highest income class were lower (Table 1).

Table 1. Socioeconomic and socioeconomic characteristics of the sample (N = 91,900).

Variables	Women	Men	p*
	N = 72,154	N = 19,746	
Age class			<0.0001
18–30	25.6	14.8	
30–50	42.0	36.4	
50–65	27.7	35.0	
>65	4.7	13.8	
Educational level			<0.0001
Primary	2.6	3.5	
Secondary	33.6	33.9	
Undergraduate	32.5	24.4	
Postgraduate	31.3	38.2	
Occupational category			<0.0001
Never employed	6.1	3.2	
Manual worker	2.0	5.2	
Employee	34.0	13.8	
Intermediate profession	27.0	23.4	
Self-employed	2.8	4.8	
Managerial staff	28.1	49.6	
Household income per consumption unit			<0.0001
<1200 euros	18.4	12.5	
1200–1800 euros	25.1	23.0	
1800–2700 euros	22.6	25.7	
>2700 euros	21.0	31.9	
Not answered	12.9	6.9	

* p-value for chi square analysis.

3.2. Analysis of the Collinearity of the SEP Indicators

Overall, variance inflation factor of each SEP indicator was between 1.04 and 1.63, showing that SEP indicators were not collinear. Only those results for which the difference in mean intake between participants belonging to the highest SEP category and those of the lowest category was >5% are described.

3.3. Associations between Nutrient Intakes and SEP Indicators

In both sexes, no significant association was found between SEP and intake of iron, sodium, calcium, vitamin A, vitamin E, total carbohydrates, lipids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids and saturated fatty acids, regardless of the SEP indicator (Tables 2 and 3).

3.3.1. Education

In both sexes, individuals with postgraduate education reported lower protein intake (−5%) and lower cholesterol intake (difference: −9% in men and −7% in women) and higher intakes of fibre (around +7%), beta-carotene (+6% to +9%) and vitamin C (+7% to +9%) than those in the lowest education category (Tables 2 and 3). Women with postgraduate education reported higher total energy intake than those with primary education (difference: +5.8%). Men with postgraduate education consumed more sugars (+6%) than men with primary education (Table 3).

Table 2. Differences in nutrient intake between the highest and the lowest socioeconomic position (SEP) categories of occupation, household income and education in women (N = 72,154) ¹.

Nutrients	Mean (SD) in Total Sample	Occupational Category			Household Income per Unit and per Month			Education Level		
		Difference between Managerial Staff and Manual Workers ²	Relative Difference ³	p-Value	Difference between >2700 € and <1200 € ²	Relative Difference ³	p-Value	Difference between Postgraduate and Primary Level ²	Relative Difference ³	p-Value
Total energy (kcal/day)	1800.0 (435)	−40.0	−2.3%	0.0005	19.1	1.1%	0.0004	105.2	5.8%	<0.0001
Proteins (g/day)	75.9 (20)	0.5	0.7%	<0.0001	1.7	2.2%	0.003	−4.4	−5.9%	<0.0001
Total carbohydrates (g/day)	187.8 (54.1)	−3.5	−1.9%	<0.0001	−3.8	−2.1%	0.001	6.0	3.1%	<0.0001
Complex carbohydrates (g/day)	96.8 (33.9)	−3.5	−3.8%	<0.0001	−5.2	−5.6%	<0.0001	2.4	2.5%	<0.0001
Sugars (g/day)	90.4 (32.8)	−0.07	−0.1%	<0.0001	1.4	1.5%	0.003	3.6	4.0%	<0.0001
Fibre (g/day)	18.8 (6.9)	0.8	4.2%	<0.0001	0.5	2.8%	0.0007	1.6	7.7%	<0.0001
Lipids (g/day)	77.6 (25.4)	0.03	0.0%	<0.0001	−0.5	−0.6%	0.3	−0.8	−1.1%	0.005
Polyunsaturated fatty acids (g/day)	11.0 (5.1)	−0.07	−0.6%	0.4	0.0	−0.3%	0.4	−0.3	−2.6%	0.0003
Monounsaturated fatty acids (g/day)	29.0 (10.5)	0.6	2.0%	<0.0001	0.1	0.2%	0.6	−0.3	−0.9%	0.5
Saturated fatty acids (g/day)	31.8 (12.2)	−0.5	−1.7%	<0.0001	−0.6	−2.0%	0.05	−0.2	−0.7%	0.3
Cholesterol (mg/day)	306.1 (136.1)	−0.9	−0.3%	<0.0001	2.5	0.8%	0.4	−22.4	−7.6%	<0.0001
Calcium (mg/day)	907.4 (301.4)	29.5	3.2%	<0.0001	18.1	2.0%	0.0004	4.7	0.5%	<0.0001
Iron (mg/day)	12.9 (4.6)	0.4	3.0%	<0.0001	0.2	1.4%	0.3	0.4	3.2%	<0.0001
Magnesium (mg/day)	321.7 (105.3)	21.5	6.5%	<0.0001	20.2	6.0%	<0.0001	9.0	2.7%	<0.0001
Potassium (mg/day)	2882.6 (785.4)	72.4	2.4%	<0.0001	122.5	4.1%	<0.0001	20.0	0.7%	<0.0001
Sodium (g/day)	2484.8 (807.5)	48.8	2.0%	0.0009	30.2	1.2%	0.6	−70.3	−2.9%	0.002
Vitamin A (µg/day)	1040.5 (824.3)	24.4	2.2%	<0.0001	44.5	4.0%	0.2	18.8	1.7%	0.2
Beta carotene (µg/day)	3409.2 (2653)	253.9	7.1%	<0.001	256.4	7.1%	0.02	340.3	9.2%	<0.0001
Folate (µg/day)	321.7 (115.7)	13.5	4.1%	<0.0001	17.9	5.3%	<0.0001	12.8	3.8%	<0.0001
Vitamin C (mg/day)	117.2 (84.9)	4.0	3.4%	<0.0001	14.8	11.8%	<0.0001	11.2	9.0%	<0.0001
Vitamin D (µg/day)	2.6 (2.2)	0.3	11.5%	<0.0001	0.3	9.9%	0.004	−0.1	−3.4%	0.03
Vitamin E (mg/day)	11.3 (4.8)	0.2	2.1%	0.6	0.1	0.5%	0.3	−0.2	1.8%	0.3
Alcohol (g/day) ⁴	10.5 (10.9)	1.8	15.6%	<0.0001	0.4	3.3%	0.01	−0.4	−3.6%	0.0004

¹ All models for food nutrients intake were adjusted for age, total energy intake and the three SEP indicators; ² Subtraction of the mean intake between individuals belonging to the highest SEP category and those of the lowest category; ³ Relative difference in mean intake between individuals belonging to the highest SEP category and those of the lowest category was computed as ((mean intake of the highest SEP category − mean intake of the lowest SEP category)/(mean intake of the highest SEP category)) × 100). A positive relative difference indicates a higher intake in high SEP participants. A negative relative difference indicates a lower intake in high SEP participants; ⁴ Mean in consumers only.

Table 3. Differences in nutrient intake between the highest and the lowest SEP categories of occupation, household income and education in men (N = 19,746) ¹.

Nutrients	Mean (SD) in Total Sample	Occupational Category			Household Income per Unit and per Month			Education Level		
		Difference between Managerial Staff and Manual Worker ²	Relative Difference ³	p-Value	Difference between >2700 € and <1200 € ²	Relative Difference ³	p-Value	Difference between Postgraduate and Primary Level ²	Relative Difference ³	p-Value
Total energy (kcal/day)	2274.8 (542)	−79.7	−3.6%	0.0007	24.4	1.1%	0.08	19.7	0.9%	0.4
Proteins (g/day)	94.6 (25.3)	−1.9	−2.0%	0.3	2.6	2.7%	0.10	−4.8	−5.1%	<0.0001
Total carbohydrates (g/day)	234.3 (68.1)	−7.5	−3.2%	<0.0001	−4.3	−1.8%	0.1	9.2	3.8%	<0.0001
Complex carbohydrates (g/day)	129.2 (44.7)	−4.3	−3.4%	0.002	−7.9	−6.3%	0.0003	2.1	1.6%	0.4
Sugars (g/day)	104.4 (40.2)	−3.2	−3.1%	<0.0001	3.5	3.3%	0.05	7.0	6.6%	<0.0001
Fibre (g/day)	22.2 (8.5)	−0.4	−1.9%	0.09	0.2	0.7%	0.1	1.6	6.9%	<0.0001
Lipids (g/day)	94.2 (30.2)	1.8	1.9%	0.07	−0.9	−0.9%	0.9	−0.9	−0.9%	0.5
Polyunsaturated fatty acids (g/day)	13.6 (6.5)	0.0	−0.2%	0.5	−0.6	−4.2%	0.2	0.0	−0.1%	0.2
Monounsaturated fatty acids (g/day)	35.2 (12.4)	0.6	1.6%	0.02	−0.1	−0.3%	0.9	−0.4	−1.1%	0.2
Saturated fatty acids (g/day)	38.4 (14.5)	1.1	2.8%	0.1	−0.2	−0.5%	0.7	−0.2	−0.6%	0.6
Cholesterol (mg/day)	375.4 (167.3)	7.3	1.9%	0.01	0.6	0.2%	0.8	−33.5	−9.2%	<0.0001
Calcium (mg/day)	1036.4 (360)	3.6	0.4%	0.002	28.4	2.7%	0.1	10.4	1.0%	0.002
Iron (mg/day)	15.9 (5.9)	−0.4	−2.4%	0.0003	0.3	1.7%	0.7	0.3	2.0%	<0.0001
Magnesium (mg/day)	388.0 (128.4)	1.3	0.3%	0.03	26.0	6.6%	<0.0001	8.5	2.2%	<0.0001
Potassium (mg/day)	3406.4 (914)	−39.7	−1.2%	0.8	8.6	5.3%	<0.0001	21.9	0.6%	<0.0001
Sodium (g/day)	3191.7 (1050)	17.3	0.5%	0.3	−47.3	−1.5%	0.7	−130.1	−4.2%	0.0004
Vitamin A (µg/day)	1198.8 (989)	32.2	2.6%	0.2	8.6	0.7%	0.8	−23.7	−1.9%	0.3
Beta carotene (µg/day)	3600.2 (2932)	90.7	2.6%	0.4	217.0	5.9%	0.1	228.6	6.0%	<0.0001
Folate (µg/day)	365.2 (132.6)	−7.2	−2.0%	0.4	19.4	5.2%	0.002	11.4	3.0%	<0.0001
Vitamin C (mg/day)	126.6 (83.7)	3.3	2.6%	0.07	17.9	13.6%	0.0003	8.9	6.8%	0.0007
Vitamin D (µg/day)	3.2 (2.7)	0.1	6.7%	0.03	0.3	9.0%	0.1	0.1	3.1%	0.2
Vitamin E (mg/day)	13.0 (5.7)	−0.2	−1.9%	0.2	0.0	−0.3%	0.09	0.3	2.0%	0.07
Alcohol (g/day) ⁴	20.2 (18.7)	1.8	8.6%	<0.0001	2.0	9.4%	0.002	−1.5	−8.2%	0.04

¹ All models for nutrients intake were adjusted for age, total energy intake and the three SEP indicators; ² Subtraction of the mean intake between individuals belonging to the highest SEP category and those of the lowest category; ³ Relative difference in mean intake between individuals belonging to the highest SEP category and those of the lowest category was computed as ((mean intake of the highest SEP category – mean intake of the lowest SEP category)/(mean intake of the highest SEP category)) × 100). A positive relative difference indicates a higher intake in high SEP participants. A negative relative difference indicates a lower intake in high SEP participants; ⁴ Mean in consumers only.

3.3.2. Income

In men and women, individuals with the highest income reported lower intake of complex carbohydrates (−6%) and higher intake of folate (+5%), vitamin C (+12% to +14%) and magnesium (+6%) than those in the lowest category of income (Tables 2 and 3). Regarding potassium, men with the highest income had higher intake than individuals with the lowest income (+5%) (Table 3).

3.3.3. Occupation

Managerial staff participants had higher intake of alcohol (+ 15.6% in women and +8.6% in men) (Tables 2 and 3). Female managerial staff had higher magnesium (+6.5%), vitamin D (+11.5%) and beta-carotene (+7%) intakes than female manual workers (Table 2).

3.4. Associations between Income and Nutrient Intake Stratified by Education or Occupation Levels

3.4.1. Stratified Analyses by Education

In both sexes, interaction between income and education was significant for beta-carotene ($p = 0.0001$ in women and $p = 0.03$ in men), folate ($p < 0.0001$ in women and $p = 0.008$ in men) and magnesium (<0.0001 in both sexes). In both sexes, in primary and/or secondary education levels, individuals with highest income had higher intakes in beta carotene, folate and magnesium than those with the lowest income (differences: +6% to +13%) (Tables 4 and 5) while no difference according to income was found in the highest category of education. In men, significant interactions between education and income were found regarding proteins ($p = 0.01$) and fibre ($p = 0.0003$) and potassium ($p = 0.002$). In men, difference $> 5\%$ was found only in individuals with primary education. In this group, individuals belonging to the highest income category had higher protein intake than those in the other income classes (Table 5). Only in secondary education level, men with the highest income had higher fibre intake than those with the lowest income (difference: +6.3%) (Table 5). Only in individuals with primary and secondary education, men with the highest income had higher potassium intake than subjects belonging to the two lowest income classes (differences: +5% to +6.5%) (Table 5).

3.4.2. Stratified Analyses by Occupation

In both sexes, interaction between income and occupation was significant for magnesium ($p = 0.04$ in women and $p = 0.0499$ in men). Employees with highest income consumed more magnesium than those of other income categories (differences: +5% to +8%) (Table 6). In addition, only male managerial staff belonging to the highest income class had higher magnesium intake than men with lower income (+7.2%) (Table 6). In women, significant interaction between income and occupation for intake of complex carbohydrates was found ($p = 0.0004$). Stratified analyses showed that, only in the intermediate professions, individuals belonging to the highest income class consumed less complex carbohydrates than subjects in the lowest income class (difference: −6%) (Table 6). In men, interaction between income and occupation was significant for potassium ($p = 0.03$) and alcohol ($p = 0.01$). In manual workers and employees, men with highest income had higher potassium intake than individuals of the other income categories (differences: +9% to +11% in manual workers and +5 to +6% in employees) (Table 6). In managerial staff, men belonging to the highest income class consumed more alcohol than individuals in the two lowest income classes (differences: +6% to +10%) (Table 6).

Table 4. Associations between dietary intake of magnesium, folate and beta-carotene and income stratified by educational level in women (N = 72,154) ^{1,4}.

Nutrients	Incomes (€) per Person per Month	Primary					Secondary					Undergraduate					Postgraduate				
		Mean	SE ⁵	Difference with >2.700 € ²	Relative Difference (%) ³	p	Mean	SE ⁵	Difference with >2.700 € ²	Relative Difference (%) ³	p	Mean	SE ⁵	Difference with >2.700 € ²	Relative Difference (%) ³	p	Mean	SE ⁵	Difference with >2.700 € ²	Relative Difference (%) ³	p
Magnesium	<1200	292.2	4.9	32.1	9.9%	0.001	303.8	1.4	19.9	6.2%	<0.0001	321.3	2.0	13.9	4.1%	<0.0001	336.4	2.7	9.4	2.7%	<0.0001
	1200–1800	308.9	5.0	15.4	4.7%		310.3	1.4	13.4	4.1%		323.0	1.9	12.1	3.6%		334.1	2.6	11.7	3.4%	
	1800–2700	303.4	6.3	20.8	6.4%		321.0	1.6	2.7	0.8%		329.5	1.9	5.6	1.7%		340.0	2.5	5.8	1.7%	
	>2700	324.3	8.4	0.0	0.0%		323.7	1.9	0.0	0.0%		335.1	2.0	0.0	0.0%		345.8	2.4	0.0	0.0%	
Folate	<1200	292.9	5.7	13.9	4.5%	0.09	307.6	1.6	21.5	6.5%	<0.0001	321.9	2.3	15.0	4.5%	<0.0001	336.6	3.1	11.2	3.2%	<0.0001
	1200–1800	309.4	5.9	−2.6	−0.8%		318.7	1.6	10.3	3.1%		325.1	2.1	11.9	3.5%		333.5	3.0	14.3	4.1%	
	1800–2700	302.9	7.4	3.9	1.3%		324.8	1.8	4.3	1.3%		332.5	2.2	4.4	1.3%		339.3	2.9	8.5	2.5%	
	>2700	306.8	9.9	0.0	0.0%		329.1	2.2	0.0	0.0%		336.9	2.3	0.0	0.0%		347.8	2.8	0.0	0.0%	
Beta-carotene	<1200	3041.1	135.5	105.5	3.4%	0.06	3209.3	39.3	219.4	6.4%	<0.0001	3419.4	56.9	164.8	4.6%	0.08	3725.2	81.2	−24.0	−0.7%	0.03
	1200–1800	3372.4	139.0	−225.7	−7.2%		3289.1	39.0	139.7	4.1%		3391.0	53.5	193.2	5.4%		3560.2	76.1	141.1	3.8%	
	1800–2700	3097.9	175.6	48.7	1.6%		3446.0	44.4	−17.3	−0.5%		3432.4	54.9	151.9	4.2%		3722.3	75.1	−21.1	−0.6%	
	>2700	3146.7	233.8	0.0	0.0%		3428.8	54.1	0.0	0.0%		3584.2	58.6	0.0	0.0%		3701.2	72.7	0.0	0.0%	

¹ All models for nutrients intake were adjusted for age, total energy intake and occupation; ² Subtraction of the mean intake between individuals belonging to the highest income category and those of the lowest income category; ³ Relative difference in mean intake between individuals belonging to the highest SEP category and those of the lowest category was computed as ((mean intake of the highest SEP category − mean intake of the lowest SEP category)/(mean intake of the highest SEP category)) × 100). A positive relative difference indicates a higher intake in high SEP participants. A negative relative difference indicates a lower intake in high SEP participants; ⁴ The category of income corresponding to individuals who refused to answer was not presented in table as it was not interpreted, although it was included in the models; ⁵ Standard error.

Table 5. Associations between dietary intake of magnesium, potassium, folate, beta-carotene, proteins, fibre and income stratified by educational level in men (N = 19,746) ^{1,4}.

Nutrients	Incomes (€) per Person per Month	Primary					Secondary					Undergraduate					Postgraduate				
		Mean	SE ⁵	Difference with >2700 € ²	Relative Difference (%) ³	p	Mean	SE ⁵	Difference with >2700 € ²	Relative Difference (%) ³	p	Mean	SE ⁵	Difference with >2700 € ²	Relative Difference (%) ³	p	Mean	SE ⁵	Difference with >2700 € ²	Relative Difference (%) ³	p
Magnesium	<1200	350.7	13.1	51.6	12.8%	0.0003	357.7	3.3	29.8	7.7%	<0.0001	382.6	4.6	10.8	2.8%	0.0038	388.0	5.8	16.7	4.1%	<0.0001
	1200–1800	366.7	11.5	35.6	8.9%		368.1	2.8	19.4	5.0%		379.5	3.9	14.0	3.6%		391.1	5.1	13.6	3.4%	
	1800–2700	363.3	12.7	38.9	9.7%		383.8	3.0	3.7	0.9%		389.4	4.1	4.1	1.0%		390.7	4.8	14.0	3.5%	
	>2700	402.3	14.4	0.0	0.0%		387.5	3.6	0.0	0.0%		393.5	4.3	0.0	0.0%		404.7	4.6	0.0	0.0%	
Potassium	<1200	3147.4	87.3	217.2	6.5%	0.009	3239.8	22.0	175.5	5.1%	<0.0001	3370.9	31.1	61.9	1.8%	0.001	3358.2	19.7	113.0	3.3%	0.0005
	1200–1800	3173.9	76.4	190.7	5.7%		3330.5	18.3	84.9	2.5%		3346.4	26.4	86.4	2.5%		3396.0	18.4	75.2	2.2%	
	1800–2700	3198.6	84.6	166.0	4.9%		3381.8	20.1	33.5	1.0%		3442.0	27.5	−9.2	−0.3%		3421.9	18.2	49.2	1.4%	
	>2700	3364.6	96.1	0.0	0.0%		3415.3	24.1	0.0	0.0%		3432.8	28.9	0.0	0.0%		3471.2	17.6	0.0	0.0%	
Folate	<1200	339.6	14.3	11.9	3.4%	0.04	341.1	3.2	29.4	7.9%	<0.0001	362.7	4.9	12.7	3.4%	0.009	369.0	6.4	9.0	2.4%	0.006
	1200–1800	333.5	12.5	18.0	5.1%		355.3	2.9	15.3	4.1%		363.5	4.2	12.0	3.2%		365.4	5.6	12.6	3.3%	
	1800–2700	352.9	13.8	−1.3	−0.4%		358.7	3.2	11.8	3.2%		372.7	4.3	2.7	0.7%		366.8	5.3	11.2	3.0%	
	>2700	351.5	15.7	0.0	0.0%		370.5	3.9	0.0	0.0%		375.4	4.6	0.0	0.0%		378.1	5.1	0.0	0.0%	
Beta-carotene	<1200	3207.5	335.1	261.5	7.5%	0.2	3176.0	84.9	462.4	12.7%	0.002	3676.4	128.9	−2.9	−0.1%	0.04	3621.7	156.1	128.7	3.4%	0.07
	1200–1800	3059.7	293.2	409.3	11.8%		3407.9	70.7	230.5	6.3%		3495.7	109.6	177.9	4.8%		3584.6	136.6	165.8	4.4%	
	1800–2700	3371.1	324.4	97.9	2.8%		3563.3	77.6	75.1	2.1%		3705.5	114.0	−32.0	−0.9%		3648.8	128.9	101.6	2.7%	
	>2700	3469.0	368.6	0.0	0.0%		3638.4	99.8	0.0	0.0%		3673.6	119.9	0.0	0.0%		3750.4	123.1	0.0	0.0%	
Proteins	<1200	95.5	2.3	2.1	2.1%	0.008	94.3	0.6	0.2	0.3%	0.4	94.5	0.8	−0.1	−0.1%	0.9	91.8	1.0	1.5	1.6%	0.05
	1200–1800	90.0	2.0	7.6	7.8%		95.5	0.5	−1.0	−1.0%		94.4	0.7	0.0	0.0%		92.2	0.8	1.1	1.2%	
	1800–2700	92.3	2.2	5.3	5.4%		94.9	0.5	−0.4	−0.4%		95.1	0.7	−0.6	−0.7%		92.3	0.8	0.9	1.0%	
	>2700	97.6	2.5	0.0	0.0%		94.6	0.6	0.0	0.0%		94.4	0.7	0.0	0.0%		93.3	0.8	0.0	0.0%	
Fibre	<1200	21.3	0.8	−0.6	−2.7%	0.03	20.9	0.2	1.4	6.3%	0.0001	22.8	0.3	−0.3	−1.5%	0.2	23.8	0.4	−0.6	−2.5%	0.5
	1200–1800	20.7	0.7	0.1	0.3%		21.5	0.2	0.8	3.7%		22.1	0.3	0.4	1.6%		23.2	0.4	0.1	0.3%	
	1800–2700	21.0	0.8	−0.3	−1.2%		22.1	0.2	0.2	0.8%		22.6	0.3	−0.1	−0.4%		23.2	0.3	0.0	0.0%	
	>2700	20.7	0.9	0.0	0.0%		22.3	0.3	0.0	0.0%		22.5	0.3	0.0	0.0%		23.2	0.3	0.0	0.0%	

¹ All models for nutrients intake were adjusted for age, total energy intake and occupation; ² Subtraction of the mean intake between individuals belonging to the highest income category and those of the lowest income category; ³ Relative difference in mean intake between individuals belonging to the highest SEP category and those of the lowest category was computed as ((mean intake of the highest SEP category – mean intake of the lowest SEP category)/(mean intake of the highest SEP category)) × 100). A positive relative difference indicates a higher intake in high SEP participants. A negative relative difference indicates a lower intake in high SEP participants; ⁴ The category of income corresponding to individuals who refused to answer was not presented in table as it was not interpreted, although it was included in the models; ⁵ Standard error.

Table 6. Associations between dietary intake of complex carbohydrates, magnesium, potassium and alcohol and income stratified by occupational level in women (N = 72,154) or men (N = 19,746) ^{1,4}.

Nutrients	Incomes per Person per Month (€)	Manual Workers					Employees					Intermediate Profession					Managerial Staff				
		Mean	SE ⁵	Difference with >2700 € ²	Relative Difference (%) ³	p	Mean	SE ⁵	Difference with >2700 € ²	Relative Difference (%) ³	p	Mean	SE ⁵	Difference with >2700 € ²	Relative Difference (%) ³	p	Mean	SE ⁵	Difference with >2700 € ²	Relative Difference (%) ³	p
Women																					
Complex carbohydrates	<1200	99.1	1.7	-8.0	-8.79%	0.5	97.4	0.4	-4.0	-4.2%	<0.0001	99.0	0.7	-5.3	-5.6%	<0.0001	95.5	1.0	-3.0	-3.2%	<0.0001
	1200-1800	99.1	1.7	-8.0	-8.8%		96.1	0.4	-2.6	-2.8%		97.1	0.6	-3.4	-3.6%		95.9	0.8	-3.4	-3.7%	
	1800-2700	97.9	2.6	-6.8	-7.5%		94.4	0.5	-1.0	-1.0%		94.4	0.5	-0.8	-0.8%		93.2	0.7	-0.7	-0.8%	
	>2700	91.1	4.8	0.0	0.0%		93.5	0.6	0.0	0.0%		93.7	0.6	0.0	0.0%		92.5	0.7	0.0	0.0%	
Magnesium	<1200	304.5	5.7	2.0	0.7%	0.2	310.2	1.5	21.5	6.5%	<0.0001	327.2	2.5	11.1	3.3%	<0.0001	326.5	3.6	12.8	3.8%	<0.0001
	1200-1800	316.5	5.9	-10.0	-3.3%		314.5	1.3	17.2	5.2%		327.8	2.0	10.5	3.1%		327.2	2.8	12.1	3.6%	
	1800-2700	318.5	9.0	-11.9	-3.9%		322.1	1.6	9.6	2.9%		333.1	2.0	5.2	1.5%		335.8	2.6	3.6	1.1%	
	>2700	306.5	16.4	0.0	0.0%		331.7	2.2	0.0	0.0%		338.3	2.2	0.0	0.0%		339.3	2.5	0.0	0.0%	
Men																					
Magnesium	<1200	372.7	8.4	37.8	9.2%	0.02	370.0	4.9	33.7	8.4%	0.003	369.7	5.1	15.3	4.0%	0.004	367.5	3.6	28.4	7.2%	<0.0001
	1200-1800	384.0	8.1	26.5	6.5%		373.7	4.2	30.0	7.4%		370.7	3.6	14.4	3.7%		381.0	2.8	14.9	3.8%	
	1800-2700	391.0	11.0	19.5	4.8%		379.2	4.8	24.5	6.1%		381.0	3.5	4.0	1.0%		387.6	2.6	8.4	2.1%	
	>2700	410.5	19.2	0.0	0.0%		403.7	7.9	0.0	0.0%		385.0	4.6	0.0	0.0%		395.9	2.5	0.0	0.0%	
Potassium	<1200	3284.4	57.8	423.0	11.4%	0.0002	3311.5	34.4	217.8	6.2%	0.003	3344.0	34.3	63.2	1.9%	0.02	3286.7	38.9	166.7	4.8%	<0.0001
	1200-1800	3379.1	55.8	328.3	8.9%		3341.1	29.2	188.2	5.3%		3333.1	24.1	74.1	2.2%		3387.8	23.2	65.6	1.9%	
	1800-2700	3331.4	75.8	376.0	10.1%		3407.6	33.8	121.7	3.5%		3410.3	23.6	-3.2	-0.1%		3427.0	19.7	26.4	0.8%	
	>2700	3707.4	131.7	0.0	0.0%		3529.3	55.0	0.0	0.0%		3407.2	30.4	0.0	0.0%		3453.4	18.6	0.0	0.0%	
Alcohol	<1200	20.0	1.8	2.6	11.5%	0.4	17.6	1.1	0.8	4.1%	0.7	20.6	1.0	-1.3	-6.7%	0.5	21.1	1.2	1.4	6.0%	0.008
	1200-1800	20.7	1.7	2.0	8.7%		19.2	0.9	-0.8	-4.3%		19.8	0.7	-0.5	-2.6%		20.2	0.7	2.3	10.1%	
	1800-2700	19.8	2.3	2.8	12.4%		17.9	1.0	0.4	2.3%		19.6	0.6	-0.3	-1.4%		21.6	0.6	0.8	3.7%	
	>2700	22.6	4.2	0.0	0.0%		18.4	1.5	0.0	0.0%		19.3	0.8	0.0	0.0%		22.5	0.5	0.0	0.0%	

¹ All models for nutrients intake were adjusted for age, total energy intake and education; ² Subtraction of the mean intake (g/day) between individuals belonging to the highest income category and those of the lowest income category; ³ Relative difference in mean intake between individuals belonging to the highest income category and those of the lowest income category was computed as ((mean intake of the highest income category – mean intake of the lowest income category)/(mean intake of the highest income category)) × 100). A positive relative difference indicates a higher intake in high SEP participants. A negative relative difference indicates a lower intake in high SEP participants; ⁴ The category of income corresponding to individuals who refused to answer was not presented in table as it was not interpreted, although it was included in the models. ⁵ Never employed and self-employed categories were not presented in the table as they were not interpreted, although they were included in the models; ⁵ Standard error.

4. Discussion

The present study addressed differences in nutrient intake between low and high socioeconomic groups in French adults using education, income and occupation as indicators of the SEP. Each SEP indicator was associated with specific differences in nutrient intakes suggesting that they underpin different social processes. Particularly, our findings showed that low educated individuals tend to have lower intakes of nutrients required for a healthy diet. Indeed, low educated participants had higher intakes of protein and cholesterol and lower intakes of fibre, vitamin C and beta-carotene. Low income individuals had higher intakes of complex carbohydrates and lower intakes of magnesium, potassium, folate and vitamin C while intakes of vitamin D and alcohol were lower in low occupation individuals. No difference in the intake of lipids and fatty acids was found. In addition, education modulated the relationships between income and intakes of fibre, protein, magnesium, potassium, beta-carotene and folate. In low education levels only, higher income was associated with higher intake of these nutrients.

Our finding showing that lipids and fatty acids were not influenced by SEP was concordant with a previous literature review [8]. This lack of difference may be explained by very high intakes, above recommendations, whatever the SEP groups, suggesting that fat intake is influenced by other factors, such as high exposure to fatty foods in the food supply, that equally reach all SEP categories. Consistent with previous studies, our findings showed no relationship between overall carbohydrate intake and the three SEP indicators [8,13]. Unlike previous studies, our finding did not show any association between intake of calcium and iron and SEP [11,13,31,32]. A study conducted in French adults aged 45–60 years also showed no difference in intake according to SEP [33]. This result could be due to high intakes of calcium, whatever the SEP groups. A previous work has shown that calcium intake was satisfactory in a representative sample of French adults [34]. Consumption in all SEP groups of high amount of dairy products, the main contributor of calcium intake in France, could explain this high calcium intake. Among dairy products, milk was more consumed by manual workers than managerial staff and cheese consumption increased with education [8,33]. Further analyses on the socioeconomic differences in the consumption of dairy products in our sample could help us to understand why no statistical difference was found in calcium intake.

4.1. Education in Relation to Nutrient Intake

Regarding protein and cholesterol intakes, our finding showing an inverse educational association with higher intakes in low educated persons was concordant with previous studies [35–38]. In France, meat, poultry and processed meats represent 34% of total protein intake, followed by dairy products (17%), ready-to-eat foods (8%) and fish (6%) [39]. The contribution of animal proteins to total intake of highly educated individuals may be lower than in low educated groups because they are more likely to perceive the negative implications of animal products for health, therefore reducing their total intake of animal-based products. The fact that high educated participants consumed less cholesterol reinforces this hypothesis as cholesterol is mostly present in animal based products. The symbolic role of meat, such as its contribution to physical strength and energy, and social norms in low educated persons could also influence the decision to eat meat and maintain its important status in meals in low educated persons [40]. In other French studies [41,42], a low education was associated with a “meat products and alcohol” dietary pattern. In concordance with previous works, positive educational gradients in fibre, vitamin C and beta-carotene intakes were observed in our study [8,11,31,36,43]. Compared to low educated participants, high educated individuals may have an increased knowledge of diet-related health problems and may perceive the long term consequences of diet on health. High levels of education can be associated with better nutrition knowledge [44–47] and it has been shown that nutrition knowledge is associated with healthier food purchasing or healthy eating habits leading to consumption of food groups rich in nutrients such as vitamins and fibre [45,47]. It can also modify the association between SEP and diet [44,48]. Attitudes towards health benefits of diet and awareness of key messages may lead high educated persons to comply better with dietary recommendations [49]

by consuming less animal products and more wholegrain foods and fruit and vegetables, the main sources of fibre in France and contributors to vitamin C and beta carotene intakes [8,10,44,49–52].

4.2. Income and Occupation in Relation to Nutrient Intake

Low income participants had lower intakes of magnesium, potassium, folate and vitamin C. Income has an effect on available material resources and reflects financial accessibility to healthy foods [15,17]. Then, these lower intakes, particularly those of vitamins, in individuals with low income may be explained by a limited financial access to fruits and vegetables among this category, as they are the main source of folate and vitamin C in the French population [53–55]. An inverse relationship between the intake of complex carbohydrates and income was found. This could be due to the fact that low SEP groups consumed more bread and starchy foods, the main contributors of complex carbohydrates, than high SEP groups, probably because they are affordable [8,56,57]. Mean vitamin D intake was below recommendations in all SEP subgroups and mean intake of low occupation participants was weaker. Some of the strongest differences between occupation and income categories were observed regarding vitamin D or alcohol. The main source of vitamin D intake in the French population is fish (38% of the intake) [58]. This positive association between vitamin D intake and occupation could be explained by a higher proportion of fish consumers among high occupational subjects, which has been observed previously [32]. However, vitamin D status is determined weakly by dietary intake [59,60]. Our finding that alcohol intake was positively associated with occupation and income was concordant with previous studies [36,61]. Occupation is related to social standing and environmental conditions [17]. Social networks and professional relationships in particular influence the consumption of alcoholic beverages. Indeed, in social representations, consumption of alcoholic beverages might lead to more conviviality in the professional environment.

4.3. Effect Modification of Education and Occupation

Associations of intakes of fibre, folate, beta-carotene, magnesium, and potassium with income were significant only in low educational or occupational categories, suggesting that the barrier of the cost of foods containing high level of these nutrients, such as whole grain foods, fruits and vegetables, can be overcome by education or occupation. In individuals with primary or secondary education, income appears to be a key element of dietary intakes as increased income seems to improve the capacity to buy and then to consume more nutrient-dense foods, known as costly [57]. In subjects with high education or high occupation, no difference in nutrient intake was observed between income classes, suggesting that knowledge and beliefs of individuals with high education and occupation levels may lead them to act positively on their diet, thus consuming more healthy recommended foods regardless of income. Education may lead individuals to develop strategies helping them to cope with the financial barrier of nutrient-dense foods such as fresh fruits or vegetables [13].

4.4. Strengths and Limitations

Several limitations of our study should be taken into account. Since the NutriNet-Santé Study is a voluntary cohort, the sampling is not random and more subjects were women, belonged to high education and occupation groups and had a healthier lifestyle than the general population, with higher intake of fibre and calcium [34,62]. In particular, the overrepresentation of women in our sample could be explained by the fact that women are more likely to participate in voluntary-based health and epidemiological studies, whatever the field concerned [63]. They may also have increased interest in nutrition, compared to men. Although men represented only 21.5% of our sample, the distribution of men in the different SEP categories seems sufficient to interpret differences in intake between these categories. In addition, the web-based design might not increase, but possibly even mitigate recruitment biases [64]. Indeed, a previous work regarding participants in our cohort showed that the exclusive use of the Internet for data collection and follow-up may help to increase the proportion of population groups which are often underrepresented in volunteer cohorts such as men and older

subjects [65]. In addition, previous work showed a great geographic and socio-demographic diversity in participants at baseline in the NutriNet-Santé study, which showed resemblance in terms of age and income distribution with the French general population [62]. However, caution is therefore needed when interpreting and generalizing results. Differences in nutrient intake between SEP categories are probably larger in the general population. Web-based design may affect internal validity by inducing misreporting. Regarding estimations of dietary intakes, studies investigating the validity of our web-based, self-reported dietary record tool against biomarkers showed the tool used in the NutriNet-Santé study performs well in estimating protein and potassium intakes and fairly well in estimating sodium intake but also provides reasonable estimates of true intake of fruits, vegetables, fish, beta carotene, vitamin C, and *n*-3 fatty acids [20,21]. A strength of our study was its reliance on at least three non-consecutive-day dietary records, which are recommended methods in large epidemiological studies [66], enabling a reliable estimation of usual diet [67]. The issue of accuracy of web-based self-reported data also arises for repeated 24-h dietary records compared to interviews by trained dietitians but previous work showed high agreement between the two methods in the case of our study [22]. Moreover, some inherent biases to studies based on interviews may be less pronounced in a web-based environment. In particular, bias associated with social desirability is probably lower in web-based studies due to higher perceived anonymity [22]. Regarding socioeconomic data, a previous study showed that the quality of information provided by the web-based socio-demographic questionnaires used in the study was equal to, or better than, that of the paper [27]. The large size of our sample may also have been a constraint, since significant results were found even when the difference in intake according to socioeconomic categories was small. We therefore interpreted as significant only those results for which the difference in nutrient intake between individuals with high and low SEP was >5%. In addition, the large size and the diversity of socio-demographic profiles through web-based questionnaires provided high statistical power to investigate stratified associations between income and nutrient intake by education and occupation categories. However, despite of this statistical power, some interactions remain unexplained. A limitation in our analysis is that the estimation of nutrient intakes did not include nutrients from supplements although supplement use is influenced by SEP [68]. This might have led to an underestimation of the observed associations between SEP and nutrient intake. Another limitation was that relative differences in intake between managerial and some categories of occupation were not interpreted since these groups are very heterogeneous in terms of social status and networks. These categories were those composed of individuals outside the paid workforce and also self-employed occupation class. Personal income is also a sensitive question and participants may overstate it or be reluctant to provide such information. Therefore, socioeconomic differentials may be misestimated [17]. In addition, as information regarding ethnicity or household relationships between participants was not available in our study, our models were not adjusted on these individual characteristics, which may be potential confounding factors.

5. Conclusions

Low socioeconomic groups had lower intakes than high socioeconomic groups for several nutrients, such as vitamins, minerals or fibre while no difference was found regarding nutrients that have recommended maximum cut offs, except from cholesterol. The use of education, income and occupation simultaneously and the study of interactions between these indicators allowed specific relationships to be highlighted according to the different socioeconomic indicators and consequently provide useful information to a better understanding of the mechanisms leading to social inequalities in health. Our study emphasizes that differences in nutrient intakes are likely to be the combined result of complex effects of the three different socioeconomic indicators in relation to diet. Among these effects, we discussed the affordability of nutrient-dense foods, the ability to understand health messages and to perform healthy dietary habits or the membership of a social network. Among them, education level appears to be an important driver of nutrient intake in low SEP groups. However, deeper investigations of the relationships between general level of education, nutrition knowledge, health

literacy and dietary choices are needed. As nutritional interventions in at risk populations is a key element of public health policies, their implementation could be improved by a better knowledge of the socioeconomic indicators at stake for differences in nutrient intakes between individuals. Further studies assessing the dynamic nature of socioeconomic indicators, using repeated measures during the life course would be useful to provide a better understanding of their cumulative effects on nutrient intake and consequently, of the long-term health impact.

Acknowledgments: The authors thank the scientists, dietitians, technicians and assistants who helped carry out the NutriNet-Santé Study, and all dedicated and conscientious volunteers. We thank Voluntis (a healthcare software company) and MXS (a software company specializing in dietary assessment tools) for developing the NutriNet-Santé web-based interface according to our guidelines Wendy Si Hassen was funded by a PhD grant from the Université Paris 13. The NutriNet-Santé study was supported by the following public institutions: Ministère de la Santé, Institut de Veille Sanitaire (InVS), Institut National de la Prévention et de l'Éducation pour la Santé (INPES), Fondation pour la Recherche Médicale (FRM), Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) and Université Paris 13. The preparation of this paper was supported by the DEterminants of Diet and Physical ACTivity (DEDIPAC) knowledge hub. This work is supported by the Joint Programming Initiative “Healthy Diet for a Healthy Life”. The funding agencies supporting this work are (on alphabetical order of participating Member State): Austria: Austrian Federal Ministry of Science and Research; Belgium: Research Foundation – Flanders; Finland: Finnish Funding Agency for Technology and Innovation (Tekes); France: Institut National de la Recherche Agronomique (INRA); Germany: Federal Ministry of Education and Research; Italy: Ministry of Education, University and Research/ Ministry of Agriculture Food and Forestry Policies; Ireland: The Health Research Board (HRB); The Netherlands: The Netherlands Organisation for Health Research and Development (ZonMw); Norway: The Research Council of Norway, Division for Society and Health; Poland: The National Centre for Research and Development; Spain: Carlos III Institute of Health (ISCIII); The United Kingdom: The Medical Research Council (MRC). This research has benefited from the joint assistance of the French National Health Insurance Fund for Employees (CNAMTS), the French Directorate General of Health (DGS), the Arc Foundation for Cancer Research, the French National Cancer Institute (INCA), the French National Institute for Prevention and Education in Health (INPES), the French National Institute of Health and Medical Research (INSERM), the French Inter-Departmental Agency for the Fight against Drugs and Addictive Behaviors (Mildeca) and the French Social Security Scheme for Liberal Professionals (RSI) as part of the “Primary Prevention” call for proposals issued by IReSP and INCA in 2013. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Author Contributions: W.S.H. designed the study, performed the statistical analysis, interpreted data and wrote the manuscript. K.C. was involved in the conception and design of the study and interpretation of the data, and helped to draft the manuscript. P.C., C.E., M.N., N.L., L.T., M.H., K.S., S.H. were involved in the interpretation of the data, and helped to draft the manuscript. S.H. designed and coordinated the cohort study and supervised the study. C.M. was involved in the conception and design of the study, in the supervision of statistical analysis and interpretation of the data, and helped to draft the manuscript.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

Abbreviations

The following abbreviations are used in this manuscript:

SEP	SocioEconomic Position
DEDIPAC	Determinants of Diet and Physical Activity
BMR	Basal Metabolic Rate

References

1. Saurel-Cubizolles, M.J.; Chastang, J.F.; Menvielle, G.; Leclerc, A.; Luce, D. Social inequalities in mortality by cause among men and women in France. *J. Epidemiol. Community Health* **2009**, *63*, 197–202. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
2. Kunst, A.E.; Groenhouf, F.; Mackenbach, J.P.; Health, E.W. Occupational class and cause specific mortality in middle aged men in 11 European countries: Comparison of population based studies. EU Working Group on Socioeconomic Inequalities in Health. *BMJ* **1998**, *316*, 1636–1642. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

3. Kunst, A.E.; del, R.M.; Groenhouf, F.; Mackenbach, J.P. Socioeconomic inequalities in stroke mortality among middle-aged men: An international overview. European Union Working Group on Socioeconomic Inequalities in Health. *Stroke* **1998**, *29*, 2285–2291. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. James, W.P.; Nelson, M.; Ralph, A.; Leather, S. Socioeconomic determinants of health. The contribution of nutrition to inequalities in health. *BMJ* **1997**, *314*, 1545–1549. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
5. Mejean, C.; Droomers, M.; van der Schouw, Y.T.; Sluijs, I.; Czernichow, S.; Grobbee, D.E.; Bueno-de-Mesquita, H.B.; Beulens, J.W. The contribution of diet and lifestyle to socioeconomic inequalities in cardiovascular morbidity and mortality. *Int. J. Cardiol.* **2013**, *168*, 5190–5195. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. Stringhini, S.; Sabia, S.; Shipley, M.; Brunner, E.; Nabi, H.; Kivimaki, M.; Singh-Manoux, A. Association of socioeconomic position with health behaviors and mortality. *JAMA* **2010**, *303*, 1159–1166. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
7. Laaksonen, M.; Talala, K.; Martelin, T.; Rahkonen, O.; Roos, E.; Helakorpi, S.; Laatikainen, T.; Prattala, R. Health behaviours as explanations for educational level differences in cardiovascular and all-cause mortality: A follow-up of 60,000 men and women over 23 years. *Eur. J. Public Health* **2008**, *18*, 38–43. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
8. Darmon, N.; Drewnowski, A. Does social class predict diet quality? *Am. J. Clin. Nutr.* **2008**, *87*, 1107–1117. [[PubMed](#)]
9. Giskes, K.; Avendano, M.; Brug, J.; Kunst, A.E. A systematic review of studies on socioeconomic inequalities in dietary intakes associated with weight gain and overweight/obesity conducted among European adults. *Obes. Rev.* **2010**, *11*, 413–429. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
10. Irala-Estevez, J.D.; Groth, M.; Johansson, L.; Oltersdorf, U.; Prattala, R.; Martinez-Gonzalez, M.A. A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: Consumption of fruit and vegetables. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2000**, *54*, 706–714. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
11. Kant, A.K.; Graubard, B.I. Secular, trends in the association of socio-economic position with self-reported dietary attributes and biomarkers in the US population: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1971–1975 to NHANES 1999–2002. *Public Health Nutr.* **2007**, *10*, 158–167. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
12. Evans, A.; Booth, H.; Cashel, K. Sociodemographic determinants of energy, fat and dietary fibre intake in Australian adults. *Public Health Nutr.* **2000**, *3*, 67–75. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Galobardes, B.; Morabia, A.; Bernstein, M.S. Diet and socioeconomic position: Does the use of different indicators matter? *Int. J. Epidemiol.* **2001**, *30*, 334–340. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Lallukka, T.; Laaksonen, M.; Rahkonen, O.; Roos, E.; Lahelma, E. Multiple socio-economic circumstances and healthy food habits. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2007**, *61*, 701–710. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
15. Turrell, G.; Hewitt, B.; Patterson, C.; Oldenburg, B. Measuring socio-economic position in dietary research: Is choice of socio-economic indicator important? *Public Health Nutr.* **2003**, *6*, 191–200. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
16. Braveman, P.A.; Cubbin, C.; Egarter, S.; Chideya, S.; Marchi, K.S.; Metzler, M.; Posner, S. Socioeconomic status in health research: One size does not fit all. *JAMA* **2005**, *294*, 2879–2888. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
17. Galobardes, B.; Shaw, M.; Lawlor, D.A.; Lynch, J.W.; Davey, S.G. Indicators of socioeconomic position (part 1). *J. Epidemiol. Community Health* **2006**, *60*, 7–12. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
18. Lakerveld, J.; van der Ploeg, H.P.; Kroeze, W.; Ahrens, W.; Allais, O.; Andersen, L.F.; Cardon, G.; Capranica, L.; Chastin, S.; Donnelly, A.; et al. Towards the integration and development of a cross-European research network and infrastructure: The Determinants of Diet and Physical Activity (DEDIPAC) Knowledge Hub. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* **2014**, *11*, 143. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
19. Hercberg, S.; Castetbon, K.; Czernichow, S.; Malon, A.; Mejean, C.; Kesse, E.; Touvier, M.; Galan, P. The Nutrinet-Sante Study: A web-based prospective study on the relationship between nutrition and health and determinants of dietary patterns and nutritional status. *BMC Public Health* **2010**, *10*, 242. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
20. Lassale, C.; Castetbon, K.; Laporte, F.; Camilleri, G.M.; Deschamps, V.; Vernay, M.; Faure, P.; Hercberg, S.; Galan, P.; Kesse-Guyot, E. Validation of a Web-based, self-administered, non-consecutive-day dietary record tool against urinary biomarkers. *Br. J. Nutr.* **2015**, *113*, 953–962. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
21. Lassale, C.; Castetbon, K.; Laporte, F.; Deschamps, V.; Vernay, M.; Camilleri, G.M.; Faure, P.; Hercberg, S.; Galan, P.; Kesse-Guyot, E. Correlations between Fruit, Vegetables, Fish, Vitamins, and Fatty Acids Estimated by Web-Based Nonconsecutive Dietary Records and Respective Biomarkers of Nutritional Status. *J. Acad. Nutr. Diet* **2015**. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

22. Touvier, M.; Kesse-Guyot, E.; Mejean, C.; Pollet, C.; Malon, A.; Castetbon, K.; Hercberg, S. Comparison between an interactive web-based self-administered 24 h dietary record and an interview by a dietitian for large-scale epidemiological studies. *Br. J. Nutr.* **2011**, *105*, 1055–1064. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
23. Le Moullec, N.; Deheeger, M.; Preziosi, P.; Montero, P.; Valeix, P.; Rolland-Cachera, M.F.; Potier de Courcy, G.; Christides, J.P.; Galan, P.; Hercberg, S. Validation du manuel photos utilisé pour l'enquête alimentaire de l'étude SU.VI.MAX. *Cah. Nutr. Diet* **1996**, *31*, 158–164.
24. Arnault, N.; Cailliot, L.; Castetbon, K.; Coronel, S.; Deschamps, V.; Fezeu, L.; Figuet, M.; Galan, P.; Guénard-Charpentier, F.; Hercberg, S.; et al. *Table de Composition des aliments NutriNet-Santé*; Économica: Paris, France, 2013.
25. Black, A.E. Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: Basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* **2000**, *24*, 1119–1130. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Schofield, W.N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum. Nutr. Clin. Nutr.* **1985**, *39*, 5–41. [[PubMed](#)]
27. Vergnaud, A.C.; Touvier, M.; Mejean, C.; Kesse-Guyot, E.; Pollet, C.; Malon, A.; Castetbon, K.; Hercberg, S. Agreement between web-based and paper versions of a socio-demographic questionnaire in the NutriNet-Santé study. *Int. J. Public Health* **2011**, *56*, 407–417. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
28. INSEE (French National Institute of Statistics). Definition of Qualification Level. Available online: <http://www.insee.fr/en/methodes/default.asp?page=definitions/niveau-diplome.htm> (accessed on 25 February 2016).
29. INSEE. Definition of Occupational Categories. Available online: http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=nomenclatures/pcs2003/liste_n1.htm (accessed on 25 February 2016).
30. INSEE (French National Institute of Statistics). Definition of Consumption Unit. Available online: <http://www.insee.fr/en/methodes/default.asp?page=definitions/unite-consommation.htm> (accessed on 25 February 2016).
31. Bates, C.J.; Prentice, A.; Cole, T.J.; van der Pols, J.C.; Doyle, W.; Finch, S.; Smithers, G.; Clarke, P.C. Micronutrients: Highlights and research challenges from the 1994–1995 National Diet and Nutrition Survey of people aged 65 years and over. *Br. J. Nutr.* **1999**, *82*, 7–15. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
32. Hulshof, K.F.; Brussaard, J.H.; Kruizinga, A.G.; Telman, J.; Lowik, M.R. Socio-economic status, dietary intake and 10 years trends: The Dutch National Food Consumption Survey. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2003**, *57*, 128–137. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
33. Touvier, M.; Mejean, C.; Kesse-Guyot, E.; Vergnaud, A.C.; Hercberg, S.; Castetbon, K. Sociodemographic and economic characteristics associated with dairy intake vary across genders. *J. Hum. Nutr. Diet* **2011**, *24*, 74–85. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
34. Castetbon, K.; Vernay, M.; Malon, A.; Salanave, B.; Deschamps, V.; Roudier, C.; Oleko, A.; Szego, E.; Hercberg, S. Dietary intake, physical activity and nutritional status in adults: The French nutrition and health survey (ENNS, 2006–2007). *Br. J. Nutr.* **2009**, *102*, 733–743. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Bolton-Smith, C.; Smith, W.C.; Woodward, M.; Tunstall-Pedoe, H. Nutrient intakes of different social-class groups: Results from the Scottish Heart Health Study (SHHS). *Br. J. Nutr.* **1991**, *65*, 321–335. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
36. Dubois, L.; Girard, M. Social position and nutrition: A gradient relationship in Canada and the USA. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2001**, *55*, 366–373. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
37. Friel, S.; Kelleher, C.C.; Nolan, G.; Harrington, J. Social diversity of Irish adults nutritional intake. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2003**, *57*, 865–875. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Van Rossum, C.T.; van de Mheen, H.; Witteman, J.C.; Grobbee, E.; Mackenbach, J.P. Education and nutrient intake in Dutch elderly people. The Rotterdam Study. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2000**, *54*, 159–165. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
39. AFSSA—French Agency for Food, E.a.O.H.&S. Apport en protéines: Consommation, qualité, besoins et recommandations. AFSSA—French Agency for Food, E.a.O.H.&S., Maisons-Alfort, France, 2007.
40. Wiig, K.; Smith, C. The art of grocery shopping on a food stamp budget: Factors influencing the food choices of low-income women as they try to make ends meet. *Public Health Nutr.* **2009**, *12*, 1726–1734. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

41. Kesse-Guyot, E.; Bertrais, S.; Peneau, S.; Estaquio, C.; Dauchet, L.; Vergnaud, A.C.; Czernichow, S.; Galan, P.; Hercberg, S.; Bellisle, F. Dietary patterns and their sociodemographic and behavioural correlates in French middle-aged adults from the SU.VI.MAX cohort. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2009**, *63*, 521–528. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
42. Samieri, C.; Jutand, M.A.; Feart, C.; Capuron, L.; Letenneur, L.; Barberger-Gateau, P. Dietary patterns derived by hybrid clustering method in older people: Association with cognition, mood, and self-rated health. *J. Am. Diet. Assoc.* **2008**, *108*, 1461–1471. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
43. Novakovic, R.; Cavelaars, A.; Geelen, A.; Nikolic, M.; Altaba, I.I.; Vinas, B.R.; Ngo, J.; Golsorkhi, M.; Medina, M.W.; Brzozowska, A.; *et al.* Socio-economic determinants of micronutrient intake and status in Europe: A systematic review. *Public Health Nutr.* **2014**, *17*, 1031–1045. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
44. Beydoun, M.A.; Wang, Y. Do nutrition knowledge and beliefs modify the association of socio-economic factors and diet quality among US adults? *Prev. Med.* **2008**, *46*, 145–153. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
45. McKinnon, L.; Giskes, K.; Turrell, G. The contribution of three components of nutrition knowledge to socio-economic differences in food purchasing choices. *Public Health Nutr.* **2014**, *17*, 1814–1824. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
46. Parmenter, K.; Waller, J.; Wardle, J. Demographic variation in nutrition knowledge in England. *Health Educ. Res.* **2000**, *15*, 163–174. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
47. Wardle, J.; Parmenter, K.; Waller, J. Nutrition knowledge and food intake. *Appetite* **2000**, *34*, 269–275. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
48. McLeod, E.R.; Campbell, K.J.; Hesketh, K.D. Nutrition knowledge: A mediator between socioeconomic position and diet quality in Australian first-time mothers. *J. Am. Diet. Assoc.* **2011**, *111*, 696–704. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
49. Biloft-Jensen, A.; Groth, M.V.; Matthiessen, J.; Wachmann, H.; Christensen, T.; Fagt, S. Diet quality: Associations with health messages included in the Danish Dietary Guidelines 2005, personal attitudes and social factors. *Public Health Nutr.* **2009**, *12*, 1165–1173. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
50. Bihan, H.; Castetbon, K.; Mejean, C.; Peneau, S.; Pelabon, L.; Jellouli, F.; Le, C.H.; Hercberg, S. Sociodemographic factors and attitudes toward food affordability and health are associated with fruit and vegetable consumption in a low-income French population. *J. Nutr.* **2010**, *140*, 823–830. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
51. Estaquio, C.; Druésne-Pecollo, N.; Latino-Martel, P.; Dauchet, L.; Hercberg, S.; Bertrais, S. Socioeconomic differences in fruit and vegetable consumption among middle-aged French adults: Adherence to the 5 A Day recommendation. *J. Am. Diet. Assoc.* **2008**, *108*, 2021–2030. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
52. Inserm. *Symposium of the Collective Scientific Expertise Inserm: Social Inequalities in Health and Nutrition*; Centre d'expertise collective ITMO Santé Publique—Aviesan: Paris, France, 2013; pp. 1–43.
53. ANSES—French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety Vitamin B9 or Folic Acid: Presentation, Food Sources and Nutritional Needs. Available online: <https://www.anses.fr/en/content/vitamin-b9-or-folic-acid> (accessed on 12 October 2015).
54. ANSES—French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety Vitamin A & Provitamin Carotenoids. Available online: <https://www.anses.fr/en/content/vitamin-provitamin-carotenoids> (accessed on 12 October 2015).
55. ANSES—French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety Vitamin C or Ascorbic Acid. Available online: <https://www.anses.fr/en/content/vitamin-c-or-ascorbic-acid> (accessed on 12 October 2015).
56. ANSES—French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety Carbohydrates: Definition, Effects on Health and Recommendations. Available online: <https://www.anses.fr/en/content/carbohydrates> (accessed on 9 October 2015).
57. Darmon, N.; Drewnowski, A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: A systematic review and analysis. *Nutr. Rev.* **2015**, *73*, 643–660. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
58. ANSES—French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety Vitamin D: Presentation, Food Sources and Nutritional Needs. Available online: <https://www.anses.fr/en/content/vitamin-d> (accessed on 9 October 2015).
59. Lehmann, U.; Gjessing, H.R.; Hirche, F.; Mueller-Belecke, A.; Gudbrandsen, O.A.; Ueland, P.M.; Mellgren, G.; Lauritzen, L.; Lindqvist, H.; Hansen, A.L.; *et al.* Efficacy of fish intake on vitamin D status: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Am. J. Clin. Nutr.* **2015**, *102*, 837–847. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

60. Touvier, M.; Deschasaux, M.; Montourcy, M.; Sutton, A.; Charnaux, N.; Kesse-Guyot, E.; Assmann, K.E.; Fezeu, L.; Latino-Martel, P.; Druesne-Pecollo, N.; *et al.* Determinants of vitamin D status in Caucasian adults: influence of sun exposure, dietary intake, sociodemographic, lifestyle, anthropometric, and genetic factors. *J. Investig. Dermatol.* **2015**, *135*, 378–388. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
61. Smith, A.M.; Baghurst, K.I. Public health implications of dietary differences between social status and occupational category groups. *J. Epidemiol. Community Health* **1992**, *46*, 409–416. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
62. Andreeva, V.A.; Salanave, B.; Castetbon, K.; Deschamps, V.; Vernay, M.; Kesse-Guyot, E.; Hercberg, S. Comparison of the sociodemographic characteristics of the large NutriNet-Sante e-cohort with French Census data: the issue of volunteer bias revisited. *J. Epidemiol. Community Health* **2015**, *69*, 893–898. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
63. Galea, S.; Tracy, M. Participation rates in epidemiologic studies. *Annu. Epidemiol.* **2007**, *17*, 643–653. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
64. Ekman, A.; Litton, J.E. New times, new needs; e-epidemiology. *Eur. J. Epidemiol.* **2007**, *22*, 285–292. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
65. Mejean, C.; Szabo de, E.F.; Touvier, M.; Kesse-Guyot, E.; Julia, C.; Andreeva, V.A.; Hercberg, S. Motives for participating in a web-based nutrition cohort according to sociodemographic, lifestyle, and health characteristics: The NutriNet-Sante cohort study. *J. Med. Int. Res.* **2014**, *16*, e189. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
66. Willett, W.C. *Nutritional Epidemiology*; Oxford University Press: New York, NY, USA, 1998.
67. Brussaard, J.H.; Lowik, M.R.; Steingrimsdottir, L.; Moller, A.; Kearney, J.; de Henauw, S.; Becker, W. A European food consumption survey method—Conclusions and recommendations. *Eur. J. Clin. Nutr.* **2002**, *56*, S89–S94. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
68. Sullivan, K.M.; Ford, E.S.; Azrak, M.F.; Mokdad, A.H. Multivitamin use in pregnant and nonpregnant women: Results from the Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Public Health Rep.* **2009**, *124*, 384–390. [[PubMed](#)]



© 2016 by the authors; licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons by Attribution (CC-BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

IV. Associations entre le passage à la retraite et les consommations alimentaires, influence des revenus avant retraite et du statut du conjoint face à la retraite

Bien que le passage à la retraite représente une transition importante au cours de la vie, peu d'études se sont intéressées à son impact sur les comportements alimentaires, en particulier par une approche prospective. L'objectif de notre étude était d'examiner l'effet du passage à la retraite sur les apports alimentaires d'adultes français, en prenant notamment en compte les effets modificateurs du passage à la retraite du conjoint et du niveau de revenus avant la retraite.

Cette étude prospective a été menée auprès de 577 adultes français, inclus dans l'étude NutriNet-Santé entre mai 2009 et avril 2010, actifs à l'inclusion et qui sont passés à la retraite au cours de 5 ans de suivi. A l'inclusion et chaque année de suivi, les apports alimentaires et le score PNNS, score d'adéquation aux recommandations nutritionnelles, ont été estimés à partir d'enregistrements alimentaires de 24 h. Les données socio-économiques et démographiques ont été collectées à l'inclusion et chaque année de suivi. Dans les deux sexes, des modèles mixtes à effets aléatoires du temps et de la période (avant/après) ajustés sur l'apport énergétique ont été utilisés pour évaluer les changements alimentaires liés à la retraite. Une P-value inférieure à 0,01 était considérée comme significative afin de prendre en compte la multiplicité des tests. Quand les interactions étaient significatives (P-value <0,2), des analyses stratifiées sur le niveau de revenus et le statut du conjoint face à la retraite ont été réalisées.

Chez les hommes et les femmes, le passage à la retraite était associé à une augmentation des apports en acides gras saturés et en sodium. Chez les femmes uniquement, une diminution du score d'adéquation aux recommandations nutritionnelles, des apports en fruits, en protéines, vitamines B9 et C et une augmentation de la consommation de produits gras sucrés étaient observés après le passage à la retraite. Chez les hommes ayant les plus bas revenus avant retraite, des changements spécifiques ont été observés tels qu'une diminution de l'apport en produits laitiers et une augmentation de l'apport en lipides. Peu de différences spécifiques ont été observées en fonction du passage ou non du conjoint à la retraite. Chez les hommes dont le conjoint passait aussi à la retraite pendant le suivi, la retraite était associée à une diminution de la consommation de boissons alcoolisées et à une augmentation de l'apport en lipides.

Résultats

Notre étude a mis en évidence que le passage à la retraite était associé à des changements défavorables des apports alimentaires, particulièrement chez les hommes ayant des faibles revenus. Ces résultats pourraient permettre d'orienter plus finement les interventions de santé publique se focalisant sur cette période de vie plus fragile.

Si Hassen W. Castetbon K., Lelièvre E., Lampuré A., Hercberg S., Méjean C. **Associations between transition to retirement and changes in dietary intakes in French adults (NutriNet-Santé cohort study)** *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017; 14: 71. DOI: 10.1186/s12966-017-0527-6

RESEARCH

Open Access



Associations between transition to retirement and changes in dietary intakes in French adults (NutriNet-Santé cohort study)

Wendy Si Hassen^{1*}, Katia Castetbon², Eva Lelièvre³, Aurélie Lampuré¹, Serge Hercberg^{1,4} and Caroline Méjean^{1,5}

Abstract

Background: Few studies have focused on the influence of retirement on dietary behaviors. Our study aimed at assessing the associations between transition to retirement and changes in dietary intake in French adults, particularly according to spousal retirement and baseline income.

Methods: This prospective study included 577 French participants from the NutriNet-Santé cohort who retired over a 5-year follow-up (2009–2014 or 2010–2015). At baseline and every year, dietary intakes were assessed using 24 h records. Repeated measures of dietary intake were analysed using mixed models adjusted for energy with random effects of time and period (before and after retirement) to assess changes following retirement for each gender.

Results: After retirement, intakes of saturated fatty acids and sodium increased in both genders. Women showed specific changes after retirement: decrease in the score of adherence to recommendations and in intakes of fruits, proteins, vitamins; increase in intakes of fatty sweet products. In men with the lowest income at baseline, specific changes in intake were associated with retirement such as decrease in intake of dairy products and increase in intake of lipids.

Conclusions: Transition to retirement was associated with unhealthier dietary intakes. These results may help defining interventions during this vulnerable life-period.

Trial registration: This study was conducted according to guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and all procedures were approved by the Institutional Review Board of the French Institute for Health and Medical Research (IRB Inserm No. 0000388FWA00005831) and the French Data Protection Authority (Commission Nationale Informatique et Libertés No. 908450 and No. 909216). Electronic informed consents were obtained from all participants.

Keywords: Dietary intake, Life course, Prospective study, Retirement

Background

Numerous clinical and epidemiological studies have highlighted the important role of diet as a risk or a protective factor of chronic diseases, such as cardiovascular diseases, some cancers, type 2 diabetes, and hypertension, for which incidence substantially increases from mid-age

[1, 2]. Life course approach is increasingly developed in chronic disease epidemiology while the influence of life course on dietary behaviors has been little studied so far [3, 4]. The available studies on the impact of the life course on diet have mostly highlighted the contribution of biological-based aspects of the life course on the development of chronic diseases [3, 5, 6]. However, some studies have focused on the contribution of the life course approach for identifying social and individual determinants of dietary behaviors during life [4, 7].

Retirement appears to be a major transition in the life course which may affect lifestyle components, such as

* Correspondence: w.sihassen@eren.smbh.univ-paris13.fr

¹Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, Centre de Recherche en Épidémiologie et Statistique, Equipe de Recherche en Épidémiologie Nutritionnelle EREN, Inserm (U1153), Inra (U1125), Cnam, Université Paris 13, F-93017 Bobigny, France

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s). 2017 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

dietary patterns, physical activity, smoking or alcohol consumption [8–12]. To our knowledge, among available studies on the relationships between retirement and diet, nine used a prospective design which allowed assessing the associations between transition to retirement and dietary intake over time [8]. Most of these focused on specific food groups such as fruit and vegetables or specific nutrients such as energy, protein or fibre, and did not consider overall diet [8]. A recent review showed that these prospective studies reported mixed impact of retirement on dietary intake and dietary behaviors and has shown equivocal results [8]. Such heterogeneity could be explained by differences in length of follow-up and consequently, persistence of the effects of retirement on diet, and in study design. In addition, important differences between state retirement policies (legal age to retirement, retirement contributions and pensions, etc.) may also explain such equivocal results. Two prospective studies showed a positive impact of retirement on dietary intake: higher adherence to several Nordic recommendations were observed in women who retired compared with continuously employed women, and increase of vegetables after retirement in men was reported in another study [13, 14]. However, results on food groups' consumption are equivocal [15–17]. Regarding nutrient intake, findings are not concordant [8]: either decrease, no difference or increase in the considered nutrient intakes were observed in previous studies [15–18].

To our knowledge, associations between retirement and the different aspects of diet all together (overall quality score, food groups and nutrients) have not been assessed and socio-demographic or economic characteristics of subjects have not been taken into account. As retirement has been described to be associated with a decrease in income and decrease in expenditure, transition to retirement may affect differently dietary behaviors of individuals according to their level of income before retirement [19, 20]. Spousal status and retirement have been mentioned as factors influencing food expenditure but influence of retirement of the spouse on intake needs further investigation [21, 22]. Therefore the aim of our study was to assess the impact of transition to retirement on food and nutrient intakes as well as adherence to nutritional guidelines using repeated data in French adults over a 5-year follow-up. In addition, we assessed differences in the association between transition to retirement and dietary intake according to spousal retirement status and baseline household income.

Methods

Subjects

Subjects were adults participating in the NutriNet-Santé study, a large web-based prospective observational cohort launched in France in 2009, implemented in the

general population. The design, methods and rationale have been described previously [23]. Briefly, participants were included in the cohort once they completed a baseline set of questionnaires assessing dietary intake, physical activity, and socioeconomic and health status. As part of their follow-up, the participants completed the same set of questionnaires every year.

The present analysis focused on participants included in the NutriNet-Santé cohort study between May 2009 and April 2010, aged between 50 and 64y, who were working at baseline, and retired during follow-up.

Ethics, consent and permissions

This study was conducted according to guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and all procedures were approved by the Institutional Review Board of the French Institute for Health and Medical Research (IRB Inserm No. 0000388FWA00005831) and the French Data Protection Authority (Commission Nationale Informatique et Libertés No. 908450 and No. 909216). Electronic informed consents were obtained from all participants.

Assessment of dietary intake

At baseline and every year during follow-up, participants were invited to fill in three validated self-administered web-based 24-h dietary records, randomly assigned over a 2-week period (2 weekdays and 1 weekend day) [23–26]. The web-based dietary assessment method relies on a meal-based approach, recording all foods and beverages (type and quantity) consumed at all eating occasions during the day. Participants estimated portion sizes according to standard measurements or using validated photographs [27]. The values for energy, macronutrients and micronutrients were estimated using published nutrient databases [28]. Energy-under-reporting participants were identified and excluded using the method proposed by Black [29]. From 24-h dietary records, the French Programme National Nutrition Santé-Guideline Score (PNNS-GS), reflecting adherence to nutritional recommendations was computed each year of the follow-up.

The 15-point PNNS-GS is a validated a priori score, which has been extensively described elsewhere [30]. Briefly, it includes 13 components: eight refer to food-serving recommendations (fruit and vegetables; starchy foods; whole grain products, milk and dairy products; meat, poultry, eggs; fish and seafood; vegetable fat; water vs soda), four refer to moderation in consumption (added fat; salt; sweets; alcohol) and one component pertains to physical activity [30]. For the analysis, we consider a modified version of the PNNS-GS, the m-PNNS-GS which takes into account only the dietary components, excluding the physical activity component. The mPNNS-GS has a maximum of 13.5 points; a high score reflects behavior which is in accordance with national recommendations.

Sociodemographic and socioeconomic indicators

At baseline and each year at follow-up, socioeconomic and demographic data were collected using a web-based self-reported questionnaire [31]. Employment status was coded into eight categories: professionally active individuals, unemployed persons, never employed individuals, retired, students, homemakers, disabled, vocational trainees. Participants were asked about monthly household income including total salary, social benefits, family allowance, and rental income. Subjects could also choose not to indicate their household income. The monthly household income was calculated according to household composition, reported by the participant. Thus, the reported monthly household income was divided by the number of household units (HU) (1 HU for the first adult in the household, 0.5 HU for other persons aged ≥ 14 years and 0.3 HU for children < 14 years [32]). The following four categories of monthly income were used: $< 1800\text{€}$, $1800\text{--}2700\text{€}$, $> 2700\text{€}$ per HU, and a category grouping individuals who chose not to indicate their household income. Thanks to a web-based questionnaire, participants were asked to specify their marital status and the employment status of their spouse, which was coded similarly as described above.

Statistical analyses

The present analysis focused on participants living in mainland France, who did not under-report energy intake, and who had at baseline (2009 or 2010) and 5 years later (2014 or 2015, end of the follow-up) at least three completed 24-h dietary records and no missing data for socioeconomic and demographic characteristics. Database was constituted of repeated yearly measures for dietary intake and socioeconomic indicators in each participant. A set of 24-h dietary records could therefore be collected every year, leading to a maximum of 5 collected sets of 24-h dietary records per subject. Retirement event was determined by comparing the employment status at year $n-1$ and year n . We defined a period indicator according to the self-reported year of retirement: the period before retirement corresponded to the period from baseline to the year of retirement (included), and the period after retirement was the period with data collected after the year of retirement.

Comparisons of socioeconomic and demographic characteristics and dietary intakes at baseline between men and women were performed using Student's *t*-test and chi-square test, as appropriate. The repeated measures of dietary intakes for each participant were analysed using mixed models adjusted for total energy intake with random effects of the time and the period (before and after retirement) and random intercept to assess changes following retirement for each gender.

Both time scale and the period indicator (before and after retirement) were included in the models in order to evaluate the association between transition to retirement and dietary intakes, independently of changes over time. Analyses were performed separately in men and women as it has been suggested that some differences based on gender existed through retirement [8, 21]. Changes in energy, nutrients, and food groups' intake, as well as adherence to French dietary guidelines through the mPNNS-GS score were studied.

Spousal retirement was also determined by comparing spousal employment status at baseline and at the end of the follow-up. When interactions were significant (p -value < 0.2), stratified mixed models according to spousal retirement status and baseline household income were performed to assess the differences in the association between transition to retirement and dietary intake. In order to take into account multiple comparisons, significance level was set at a p -value < 0.01 . Data management and statistical analyses were performed using SAS (version 9.3; SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA).

Results

Description of the sample

Among 12,549 participants included between May 2009 and April 2010 without missing data for sociodemographic or economic and dietary factors at baseline and at the end of the follow-up, 5342 individuals (42.6%) were aged between 50 and 64 years, 1001 retired during follow-up (8%). Among them, 198 participants were not professionally active at baseline and 226 retired during the last year of follow-up - leaving 577 individuals (402 women and 175 men) for analysis. In our sample, 89% of individuals had at least 4 yearly sets of 24-h dietary records. Percentages of subjects < 60 years, employees and intermediate professions, individuals with undergraduate educational level, those belonging to the intermediate income class were higher in women compared with men while percentages of managerial staff, manual worker and self-employed, subjects with post-graduate education and individuals in the highest income class were lower (Table 1). At baseline, men had higher intakes of red and processed meats, cheese, alcoholic beverages and total energy (Table 2).

Associations between retirement and dietary intakes

In both genders, transition to retirement was associated with increased intakes of saturated fatty acids and sodium (Table 3). In women only, the transition to retirement was associated with a decrease of the mPNNS score, in intake of fruits, proteins, folate, and vitamin C and an increase in intake of fatty sweet products (Table 3). In addition to the association between transition to

Table 1 Socioeconomic and demograhic characteristics of the sample at baseline (N = 577)

	Individuals who were employed at baseline and who retired during the follow up (N = 577)		
	Women (N = 402) %	Men (N = 175) %	P-value ^a
Age class			<0.0001
50–54 y	13.7	8.0	
55–59 y	62.2	47.4	
60–64 y	24.1	44.6	
Occupation			<0.0001
Manual worker	0.8	2.3	
Employee	20.7	9.7	
Intermediate profession	38.1	13.1	
Self employed	1.7	6.3	
Managerial staff	38.8	68.6	
Education			<0.001
Unknown	0.5	2.3	
Primary	3.0	2.9	
Secondary	35.1	27.4	
Undergraduate	33.3	23.4	
Postgraduate	28.1	44.0	
Household income per consumption unit			0.01
< 1800 euros	15.7	17.1	
1800–2700 euros	26.9	16.6	
> 2700 euros	49.4	61.7	
Unwilling to declare	8.0	4.6	
Marital status			<0.001
Couple (married, partnership...)	71.4	85.1	
Single, divorced	23.1	12.0	
Widowed	5.5	2.9	
Retirement of the spouse during the follow up	N = 287	N = 149	0.8
No	64.8	63.8	
Yes	35.2	36.2	

^aP-value for chi-square or Fischer analyses

retirement and intakes, time was associated with an increase in intake of fatty sweet products and sodium, and a decrease of the mPNNS score and in intake of folate and vitamin C in women, and with an increase in intakes of saturated fatty acids and sodium in men.

Associations between transition to retirement and dietary intakes according to spousal retirement status and baseline household income

Significant interactions between spousal status to retirement and retirement were found regarding alcoholic beverages, total and complex carbohydrates, lipids and cholesterol in both sexes; in women, significant interactions were found regarding intakes of processed meat, simple carbohydrates, polyunsaturated fatty acids, omega

3, omega 6 and sodium while in men, interactions were significant for intakes of fruits, cheese, whole grain products, proteins, fibre and calcium.

Significant interactions between income at baseline and retirement were found regarding mPNNS score, fruits, and magnesium in both sexes. In women, significant interactions between income at baseline and retirement were found regarding folate, vitamin C and fibre while in men, interactions were significant for intakes of dairy products, alcoholic beverages, proteins, total carbohydrates, lipids, and saturated fatty acids.

In 436 (75.6% of the sample) individuals in a couple at baseline, some relationships between retirement and dietary intake were specific to spousal retirement status. Only in men for whom the spouse also retired,

Table 2 Intake of food groups and nutrients and adherence to nutritional recommendations (mPNNS-GS), at baseline

	Women (N = 402)	Men (N = 175)	P-value ^a
	Mean (SD)	Mean (SD)	
Adherence to nutritional recommendations (mPNNS-GS) ^b (range 0–13.5)	8.8 (1.6)	8.2 (1.7)	<0.001
Food groups			
Fruit (g/day)	333.5 (182.9)	325.1 (202.7)	0.6
Vegetable (g/day)	264.9 (118.5)	255.9 (124.6)	0.4
Fish (g/day)	49.9 (49.7)	54.6 (52.5)	0.3
Red meat and poultry (g/day)	66.7 (46.2)	88.4 (56.0)	<0.0001
Processed meat (g/day)	26.7 (26.7)	37.9 (37.4)	<0.001
Cheese (g/day)	36.2 (26.4)	46.8 (33.2)	<0.001
Starches (pasta, rice, semolina, cereals, potatoes, tubers, bread) (g/day)	170.1 (90.2)	233.6 (118.9)	<0.0001
Whole-grain products (whole-grain cereals, bread, pasta, rice, flour) (g/day)	39.5 (45.8)	47.9 (65.9)	0.1
Fatty and sweet products (g/day)	74.3 (54.7)	92.5 (63.0)	<0.01
Sweet non-alcoholic beverages (g/day)	17.2 (41.5)	24.5 (61.3)	0.1
Butter, margarine (g/day)	17.4 (15.1)	18.5 (15.1)	0.4
Dairy products (cheese, milk, yogurt) (g/day)	180.9 (157.6)	196.7 (139.2)	0.3
Alcoholic beverages (g/day)	90.5 (110.2)	222.8 (232.0)	<0.0001
Nutrients			
Total energy (kcal/day)	1811.9 (354.3)	2290.6 (487.2)	<0.0001
Proteins (g/day)	78.8 (17.8)	94.7 (20.9)	<0.0001
Total carbohydrates (g/day)	187.1 (45.3)	232.8 (59.1)	<0.0001
Complex carbohydrates (g/day)	94.0 (30.8)	127.7 (39.7)	<0.0001
Simple carbohydrates (g/day)	92.6 (28.3)	104.5 (35.2)	0.0001
Fibre (g/day)	21.6 (6.7)	24.0 (8.0)	<0.001
Lipids (g/day)	76.3 (23.5)	93.3 (29.7)	<0.0001
Polyunsaturated fatty acids (g/day)	11.4 (5.9)	14.5 (8.7)	<0.0001
Monounsaturated fatty acids (g/day)	28.7 (9.8)	34.8 (12.5)	<0.0001
Saturated fatty acids (g/day)	30.4 (11.3)	37.0 (12.3)	<0.0001
Cholesterol (mg/day)	304.9 (125.2)	360.9 (164.2)	<0.0001
Omega 3 (g/day)	1.6 (0.9)	1.8 (1.2)	0.02
Omega 6 (g/day)	9.2 (5.5)	12.0 (7.9)	<0.0001
Calcium (mg/day)	947.3 (286.5)	1034.5 (308.0)	0.001
Magnesium (mg/day)	355.7 (97.9)	409.1 (127.7)	<0.0001
Sodium (g/day)	2545.7 (736.8)	3235.6 (973.3)	<0.0001
Beta carotene (µg/day)	4154.2 (2523.9)	3755.6 (2266.4)	0.1
Folate (µg/day)	372.0 (116.2)	385.4 (132.2)	0.2
Vitamin C (mg/day)	141.9 (122.3)	134.8 (77.9)	0.4

mPNNS-GS modified French Programme National Nutrition Santé-Guideline Score, SD Standard Deviation

^ap value for Student test analysis

^bmPNNS-GS: adherence to nutritional guidelines score, based on 24 h dietary records, range 0–13.5

retirement was associated with a decrease in intake of alcoholic beverages and an increase in the intake of lipids (Additional file 1: Table S1). In analyses stratified by income at baseline, results showed that only in men belonging to the lowest income category (<1800 euros), a decrease in intake of dairy products and an increase

in intake of lipids were observed with retirement (Additional file 2: Table S2).

Discussion

The use of longitudinal repeated data in the years surrounding the retirement allowed a life course approach

Table 3 Associations between changes in dietary intakes and transition to retirement in French women ($N = 402$) and men ($N = 175$) (NutriNet-Santé Study)^a

	Women ($N = 402$)		Men ($N = 175$)	
	Beta	99% Confidence Interval	Beta	99% Confidence Interval
Adherence to nutritional recommendations (mPNNS-GS) ^b (range 0–13.5)	-0.4^c	-0.6, -0.3	-0.2	-0.4, 0.1
Food groups				
Fruit (g/day)	-19.1^d	-35.5, -2.7	15.3	-12.8, 43.4
Vegetable (g/day)	-5.8	-17.6, 6.0	-5.3	-22.8, 12.3
Fish (g/day)	-1.0	-6.2, 4.3	-4.9	-13.2, 3.4
Red meat and poultry (g/day)	-3.3	-8.3, 1.8	-5.7	-15.3, 3.8
Processed meat (g/day)	0.2	-2.8, 3.3	4.9	-1.6, 11.3
Cheese (g/day)	0.4	-2.5, 3.3	1.4	-4.1, 7.0
Starches (pasta, rice, semolina, cereals, potatoes, tubers, bread) (g/day)	-2.7	-11.3, 6.0	-12.1	-29.3, 5.1
Whole-grain products (whole-grain cereals, bread, pasta, rice, flour) (g/day)	3.0	-2.0, 8.1	5.1	-4.4, 14.6
Fatty and sweet products (g/day)	5.1^d	0.1, 10.2	4.8	-4.9, 14.4
Sweet non-alcoholic beverages (g/day)	-0.8	-5.6, 4.1	3.2	-5.8, 12.2
Butter, margarine (g/day)	0.9	-0.6, 2.3	2.1	0.02, 4.2
Dairy products (cheese, milk, yogurt) (g/day)	-10.4	-21.6, 0.7	-12.2	-27.0, 2.5
Alcoholic beverages (g/day)	1.5	-7.4, 10.4	-17.3	-36.3, 1.3
Nutrients				
Total energy (kcal/day)	-17.9	-54.7, 18.8	4.1	-72.6, 80.8
Proteins (g/day)	-1.8^d	-3.2, -0.3	-1.5	-3.6, 0.6
Total carbohydrates (g/day)	-1.0	-4.0, 2.0	0.8	-4.7, 6.2
Complex carbohydrates (g/day)	0.0	-2.4, 2.4	-0.8	-5.1, 3.5
Simple carbohydrates (g/day)	-1.0	-3.2, 1.2	1.8	-1.9, 5.4
Fibre (g/day)	-0.5	-1.1, 0.1	-0.1	-1.0, 0.7
Lipids (g/day)	1.3	-0.1, 2.6	1.7	-0.7, 4.0
Polyunsaturated fatty acids (g/day)	-0.1	-0.7, 0.4	-0.8	-1.8, 0.2
Monounsaturated fatty acids (g/day)	0.5	-0.2, 1.3	0.6	-0.7, 1.8
Saturated fatty acids (g/day)	0.8^d	0.04, 1.6	1.6^d	0.3, 2.9
Cholesterol (mg/day)	9.8	-3.4, 22.9	4.7	-17.5, 26.9
Omega 3 (g/day)	0.0	-0.1, 0.1	0.0	-0.2, 0.2
Omega 6 (g/day)	-0.1	-0.6, 0.4	-0.8	-1.7, 0.1
Calcium (mg/day)	-24.3	-48.9, 0.3	1.4	-40.7, 43.5
Magnesium (mg/day)	9.9	-0.5, 20.4	14.7	-0.6, 30.0
Sodium (g/day)	323.2^c	245.5, 400.9	317.7^c	187.2, 448.2
Beta carotene (µg/day)	-135.1	-423.9, 153.7	-111.8	-489.7, 266.1
Folate (µg/day)	-18.2^c	-28.2 - 8.3	-8.3	-26.3, 9.7
Vitamin C (mg/day)	-10.5^d	-19.2, -1.2	-0.1	-4.6, 5.0

mPNNS-GS modified French Programme National Nutrition Santé-Guideline Score. Use of bolded text in Table 3 highlights statistical significance

^aMixed models adjusted for total energy intake with random effects of the time and the period (before and after retirement)

^bmPNNS-GS: adherence to nutritional guidelines score, based on 24 h dietary records, range 0–13.5

^cP-value <0.0001

^dP-value <0.01

of the impact of retirement on dietary intakes and provided better understanding of associations between retirement, diet, demographic and socio-economic factors. Our study showed that, independently of changes over

time, transition to retirement was associated with unhealthier dietary intakes such as decrease in adherence to nutritional guidelines and in intakes of fruits, proteins, and some vitamins as well as increase in intakes of

fatty and sweet products, saturated fatty acids, and sodium. Changes of dietary intakes with retirement were particularly marked in men with the lowest income at baseline. In addition, differentiating individuals on spousal retirement highlighted some specific associations between dietary intakes and retirement.

To our knowledge, overall diet quality in relation to retirement has been studied using an index of adherence to recommendations in only one prospective study [13]. In contrast to our results, retirement was associated with an increase in healthy food habits. In a previous French study, the PNNS-GS score was positively associated with reduced risk of major chronic diseases, suggesting that a decrease in the score after retirement could have adverse consequences on health [33]. The decrease of overall diet quality after retirement could be explained by reduced spending on nutrient-dense foods, such as fruits which are more expensive, and an increased spending on more affordable products with higher contents of lipids or sodium [34]. Literature has shown that retirement is associated with a decrease in food expenditure [35] which may be due to the decrease in income associated with retirement. In France, the mean gross monthly retirement pension is 1216 euros, which represented 66% of the mean salary and 90% of the minimum salary in 2010 in France [36]. Changes in environmental conditions of meals could also impact dietary habits. Individuals stopping to have lunch at staff canteen or workplace, which are known to be associated with healthy eating habits might be another explanation to the decrease of the overall diet quality [37, 38]. After retirement individuals might perceive meal preparation as a stronger constraint, leading them to consume more convenience products which may have low nutritional quality and low costs. Then, meals may be less balanced than lunches at staff canteen, which have to follow national nutritional guidelines in France.

In our study, transition to retirement was also associated with a decrease in intakes of fruits and vitamins while previous studies have shown equivocal results [9, 16, 17]. In particular, the few prospective works which studied the impact of retirement on fruit consumption showed no significant association between retirement and fruit intake [9, 16]. Differences with previous studies could be explained by the fact that our study was based on repeated measures of dietary intake surrounding the retirement and not solely on data at baseline and at the end of the follow-up. As fruit intakes are associated with reduced risk of chronic diseases, decrease in their intake after retirement could have adverse consequences on health of retiring individuals [39]. Subsidies can increase intake of fruits and vegetables showing that cost of such products can be a barrier to consumption,

particularly during this vulnerable period [40]. We observed a decrease in the intake of dairy products with retirement in men with low income. Dairy products could be protective against several chronic diseases [41]. A decrease in the intake of dairy products through retirement could potentially have negative health impact at an age where risk is higher [2].

In addition to the observed decrease in foods or nutrients beneficial to a healthy diet, an increase in components which intake should be limited such as lipids, saturated fatty acids, sodium, and fatty sweet products was also observed with retirement. High intake of saturated fatty acids, lipids, and sodium are associated with increased risk of cardiovascular diseases [42, 43]. These results were not concordant with a previous study, in which decrease in fat intake was observed after retirement [15]. Affordability and palatability of foods rich in fats and sodium or added fats with retirement may explain the observed increase in consumption. In stratified analyses, an increase in the intake of lipids was observed only in men with lowest income at baseline. This suggests that these individuals might be even more affected by the decrease in income due to retirement, leading them to buy more energy-dense and affordable products [34]. Particularly in men, income before retirement was related to specific changes in dietary intakes over retirement and seemed to be an important determinant of future food expenditure leading to decreased consumption of dairy products and increased consumption of affordable products.

Regarding changes in intakes according to spousal retirement, men whom spouse also retired during follow-up seemed to be particularly affected by retirement, leading these individuals to have unhealthier dietary intakes such as higher intakes of lipids. As women are often the main cook in French households [44], more available time after retirement may lead them to increase time devoted to cooking and consequently they may prepare more frequently traditional dishes -rich in fats - for the household [45]. In individuals whom spouses also retired, retirement could have an impact on both affordability and cooking practices. In addition, we observed a decrease in intake of alcoholic beverages after retirement in men whom spouse also retired during follow-up. Decrease in alcohol intake was not concordant with previous studies [12, 46]. When the retirement of the participant is concomitant with that of their spouse, the simultaneous decreases in both their incomes may act like a dual constraint on the household expenditures which might lead to reduced spending on non-essential foods such as alcoholic beverages. In addition, it has been shown that retirement of one individual and of his/her spouse reduced the individual's spending on eating out. Social occasions where alcohol is consumed, such

as going to a restaurant, may be less frequent after retirement, leading to a decreased alcohol intake in men.

Strengths and limitations

Since the NutriNet-Santé cohort includes volunteers, more subjects were women, belonged to high education group and had a healthier lifestyle than the general population [47], and were probably more interested in nutrition than the general population. In particular, the overrepresentation of women in our sample could be explained by the fact that women are more likely to participate in voluntary-based health and epidemiological studies, whatever the field concerned [48]. Thus, caution is needed when interpreting and generalizing results. Changes in dietary intake with retirement might be probably larger in the general population. Regarding estimations of dietary intakes, studies investigating the validity of our web-based, self-reported dietary record tool against biomarkers showed that our tool performs well in estimating several nutrients and food intakes [24, 25]. Strength of our study was its reliance on repeated three non-consecutive-day dietary records and repeated socioeconomic data in the years surrounding the retirement (one to three before or after retirement). Further analyses according to baseline income and spousal retirement were also strength, allowing us to further explore the associations and to interpret more accurately the impact of retirement on dietary intakes. However, the relative small size of our sample may have reduced the statistical power in stratified analyses. Length of period between the retirement and the end of the follow-up was not as accurate as the exact real duration. Indeed, we used the year of the completion of the socio-demographic questionnaire as a proxy for the date of retirement. This may have reduced the ability to differentiate specific changes due to retirement such as short-term or long-term effects. Another strength of our analyses is that we performed comparisons within subject of changes in intakes using the binary period variable (before/after retirement) as indicator of the transition to retirement. This method allowed us to assess accurately the associations between transition to retirement and changes in dietary intakes. Although health events such as occurrence of chronic diseases or cancer are likely to appear later in life and to modify employment status and dietary habits, they were not included in our models. A combined approach might be of interest to clarify the relative roles of each determinant. Caution is also needed when generalizing to other countries because important variation in policies for healthcare and retirement exists and could explain differences between studies.

Conclusions

Transition to retirement was associated with unhealthier dietary intakes, such a decrease in the overall diet quality and intakes of recommended foods and nutrients and an increase in nutrients or foods which consumption should be limited. Changes in dietary intakes appear to be particularly marked in men with low income at baseline. Identifying vulnerable periods in the life course, such as retirement, could lead to improve the implementation of nutritional interventions in at risk populations. For instance, targeted interventions before age of retirement on methods to optimize diet quality with reduced budget could be of interest. Further investigations on the associations between retirement, food budget and diet quality but also more precise knowledge on the mediating effect of diet between retirement and health would be useful to public health strategies.

Additional files

Additional file 1: Table S1. Associations between changes in dietary intakes and retirement according to spousal retirement status in men and women (NutriNet-Santé Study). (DOCX 20 kb)

Additional file 2: Table S2: Associations between changes in dietary intakes and transition to retirement according to baseline income in women and men (NutriNet-Santé Study). (DOCX 20 kb)

Abbreviations

HU: Household unit; mPNNS GS: Modified French Programme National Nutrition Santé - Guideline Score; PNNS GS: French Programme National Nutrition Santé - Guideline Score

Acknowledgements

The authors thank the scientists, dietitians, technicians, and assistants who helped carry out the NutriNet-Santé Study, and all dedicated and conscientious volunteers. We especially thank Younes Esseddik, Paul Flanzky, Mohand Ait Oufella, Yasmina Chelghoum, and Thi Duong Van (computer scientists), Nathalie Arnault, Véronique Gourlet, Fabien Szabo, Charlie Menard, Laurent Bourhis and Stephen Besseau (statisticians), and the dietiticians Cédric Agaesse and Claudia Chahine, for their technical contribution to the NutriNet-Santé study.

Funding

Wendy Si Hassen was funded by a PhD grant from the Université Paris 13. The NutriNet-Santé study was supported by the following public institutions: Ministère de la Santé, Institut de Veille Sanitaire (InVS), Institut National de la Prévention et de l'Éducation pour la Santé (INPES), Fondation pour la Recherche Médicale (FRM), Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM), and Université Paris 13. This research has benefited from the joint assistance of the French National Health Insurance Fund for Employees (CNAMTS), the French Directorate General of Health (DGS), the Arc Foundation for Cancer Research, the French National Cancer Institute (INCA), the French National Institute for Prevention and Education in Health (INPES), the French National Institute of Health and Medical Research (INSERM), the French Inter-Departmental Agency for the Fight against Drugs and Addictive Behaviours (Mildeca), and the French Social Security Scheme for Liberal Professionals (RSI) as part of the "Primary Prevention" call for proposals issued by IReSP and INCA in 2013. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Availability of data and materials

Not applicable.

Authors' contributions

WSH designed the study, performed the statistical analysis, interpreted data and wrote the manuscript. KC, EL and AL were involved in the design of the study, the interpretation of the data, and helped to draft the manuscript. SH designed and coordinated the cohort study and supervised the study. CM was involved in the conception and design of the study, in the supervision of statistical analysis and interpretation of the data, and helped to draft the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Consent for publication

Not applicable.

Ethics approval and consent to participate

This study was conducted according to guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and all procedures were approved by the Institutional Review Board of the French Institute for Health and Medical Research (IRB Inserm No. 0000388FWA00005831) and the French Data Protection Authority (Commission Nationale Informatique et Libertés No. 908450 and No. 909216). Electronic informed consents were obtained from all participants.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Author details

¹Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité, Centre de Recherche en Épidémiologie et Statistique, Equipe de Recherche en Épidémiologie Nutritionnelle EREN, Inserm (U1153), Inra (U1125), Cnam, Université Paris 13, F-93017 Bobigny, France. ²Université Libre de Bruxelles, Ecole de Santé Publique, Centre de recherche en Épidémiologie, Biostatistiques et Recherche Clinique, Route de Lennik 808 – CP 598, 1070 Brussels, Belgium. ³Institut National des Études Démographiques, 133 boulevard Davout, 75020 Paris, France. ⁴Département de Santé Publique, Hôpital Avicenne, F-93000 Bobigny, France. ⁵Institut National de la Recherche Agronomique INRA, UMR 1110 MOISA, F-34000 Montpellier, France.

Received: 31 January 2017 Accepted: 22 May 2017

Published online: 30 May 2017

References

- World Health Organization. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Joint WHO/FAO Expert Consultation. 916. Geneva: WHO; 2003. WHO Technical Report Series n°916
- Prince MJ, Wu F, Guo Y, Gutierrez Robledo LM, O'Donnell M, Sullivan R, et al. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet*. 2015;385:549–62.
- Lynch J, Smith GD. A life course approach to chronic disease epidemiology. *Annu Rev Public Health*. 2005;26:1–35.
- Wethington E. An overview of the life course perspective: implications for health and nutrition. *J Nutr Educ Behav*. 2005;37:115–20.
- Ben-Shlomo Y, Kuh D. A life course approach to chronic disease epidemiology: conceptual models, empirical challenges and interdisciplinary perspectives. *Int J Epidemiol*. 2002;31:285–93.
- Damton-Hill I, Nishida C, James WP. A life course approach to diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *Public Health Nutr*. 2004;7:101–21.
- Wethington E, Johnson-Askew WL. Contributions of the life course perspective to research on food decision making. *Ann Behav Med*. 2009;38 Suppl 1:S74–80.
- Conklin AI, Maguire ER, Monsivais P. Economic determinants of diet in older adults: systematic review. *J Epidemiol Community Health*. 2013;67:721–7.
- Ding D, Grunseit AC, Chau JY, Vo K, Byles J, Bauman AE. Retirement-a transition to a healthier lifestyle?: Evidence from a large Australian study. *Am J Prev Med*. 2016;
- Lang IA, Rice NE, Wallace RB, Guralnik JM, Melzer D. Smoking cessation and transition into retirement: analyses from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing*. 2007;36:638–43.
- Zantinge EM, van den Berg M, Smit HA, Picavet HS. Retirement and a healthy lifestyle: opportunity or pitfall? A narrative review of the literature. *Eur J Pub Health*. 2014;24:433–9.
- Zins M, Gueguen A, Kivimaki M, Singh-Manoux A, Leclerc A, Vahtera J, et al. Effect of retirement on alcohol consumption: longitudinal evidence from the French Gazel cohort study. *PLoS One*. 2011;6:e26531.
- Helldan A, Lallukka T, Rahkonen O, Lahelma E. Changes in healthy food habits after transition to old age retirement. *Eur J Pub Health*. 2012;22:582–6.
- Plessz M, Gueguen A, Goldberg M, Czernichow S, Zins M. Ageing, retirement and changes in vegetable consumption in France: findings from the prospective GAZEL cohort. *Br J Nutr*. 2015;114:979–87.
- Steen B, Nilsson K, Robertsson E, Ostberg H. Age retirement in women. II. Dietary habits and body composition. *Compr Gerontol A*. 1988;2:78–82.
- Nooyens AC, Visscher TL, Schuit AJ, van Rossum CT, Verschuren WM, van Mechelen W, et al. Effects of retirement on lifestyle in relation to changes in weight and waist circumference in Dutch men: a prospective study. *Public Health Nutr*. 2005;8:1266–74.
- Davies L, Holdsworth MD, MacFarlane D. Dietary fibre intakes in the United Kingdom before and after retirement from work. *Hum Nutr Appl Nutr*. 1986;40:431–9.
- Lauque S, Nourashemi F, Soleilhavou C, Guyonnet S, Bertiere MC, Sachet P, et al. A prospective study of changes on nutritional patterns 6 months before and 18 months after retirement. *J Nutr Health Aging*. 1998;2:88–91.
- Hurd MD, Rohwedder S. Heterogeneity in spending change at retirement. *J Econ Ageing*. 2013;1:2:60–71.
- INSEE (French National Institute of Statistics) Vingt ans de réformes des retraites : quelle contribution des règles d'indexation ? Available online: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1521315>. (Accessed 25 May 2016).
- Chung S, Popkin BM, Domino ME, Stearns SC. Effect of retirement on eating out and weight change: an analysis of gender differences. *Obesity (Silver Spring)*. 2007;15:1053–60.
- Lundberg S, Startz R, Stillman S. The retirement-consumption puzzle: a marital bargaining approach. *J Public Econ*. 2003;87:1199–218.
- Hercberg S, Castetbon K, Czernichow S, Malon A, Mejean C, Kesse E, et al. The Nutrinet-Sante Study: a web-based prospective study on the relationship between nutrition and health and determinants of dietary patterns and nutritional status. *BMC Public Health*. 2010;10:242.
- Lassale C, Castetbon K, Laporte F, Camilleri GM, Deschamps V, Vernay M, et al. Validation of a Web-based, self-administered, non-consecutive-day dietary record tool against urinary biomarkers. *Br J Nutr*. 2015;113:953–62.
- Lassale C, Castetbon K, Laporte F, Deschamps V, Vernay M, Camilleri GM, Faure P, Hercberg S, Galan P, Kesse-Guyot E. Correlations between Fruit, Vegetables, Fish, Vitamins, and Fatty Acids Estimated by Web-Based Nonconsecutive Dietary Records and Respective Biomarkers of Nutritional Status. *J Acad Nutr Diet*. 2016;116(3):427–38.
- Touvier M, Kesse-Guyot E, Mejean C, Pollet C, Malon A, Castetbon K, et al. Comparison between an interactive web-based self-administered 24 h dietary record and an interview by a dietitian for large-scale epidemiological studies. *Br J Nutr*. 2011;105:1055–64.
- Le Moullec N, Deheeger M, Preziosi P, Montero P, Valeix P, Rolland-Cachera MF, et al. Validation du manuel photos utilisé pour l'enquête alimentaire de l'étude SU.VI.MAX. *Cah Nutr Diet*. 1996;31:158–64.
- Arnault N, Caillot L, Castetbon K, Coronel S, Deschamps V, Fezeu L, Fiquette M, Galan P, Guénard-Charpentier F, Hercberg S, Houet D, Julia C, Kesse-Guyot E, Lanotte M, Lisi A, Lucas F, Méjean C, Mohtadji A, Péneau S, Poulhès L, Salanave B, Tisseron E, Touvier M, Vernay M, and Voegtlin C. Table de Composition des aliments NutriNet-Santé. 2013. Paris, Editions Economica.
- Black AE. Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake: basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24:1119–30.
- Estaqueo C, Kesse-Guyot E, Deschamps V, Bertrais S, Dauchet L, Galan P, et al. Adherence to the French Programme National Nutrition Sante Guideline Score is associated with better nutrient intake and nutritional status. *J Am Diet Assoc*. 2009;109:1031–41.
- Vergnaud AC, Touvier M, Mejean C, Kesse-Guyot E, Pollet C, Malon A, et al. Agreement between web-based and paper versions of a socio-demographic questionnaire in the NutriNet-Sante study. *Int J Public Health*. 2011;56:407–17.

32. INSEE (French National Institute of Statistics) Definition of consumption unit. Available online: <https://www.insee.fr/en/metadonnees/definition/c1802>. (Accessed 12 Feb 2015).
33. Kesse-Guyot E, Touvier M, Henegar A, Czernichow S, Galan P, Hercberg S, et al. Higher adherence to French dietary guidelines and chronic diseases in the prospective SU.VI.MAX cohort. *Eur J Clin Nutr.* 2011;65:887–94.
34. Darmon N, Drewnowski A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. *Nutr Rev.* 2015;73:643–60.
35. Aguiar M, Hurst E. Consumption versus Expenditure. *J Political Econ.* 2005; 113(5):919–48.
36. INSEE (French National Institute of Statistics) Retirement. Available online: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1374151?sommaire=1374192>. (Accessed 15 May 2016).
37. Roos E, Sarlio-Lahteenkorva S, Lallukka T. Having lunch at a staff canteen is associated with recommended food habits. *Public Health Nutr.* 2004;7:53–61.
38. Raulio S, Roos E, Prattala R. School and workplace meals promote healthy food habits. *Public Health Nutr.* 2010;13:987–92.
39. Hung HC, Joshipura KJ, Jiang R, Hu FB, Hunter D, Smith-Warner SA, et al. Fruit and vegetable intake and risk of major chronic disease. *J Natl Cancer Inst.* 2004;96:1577–84.
40. Waterlander WE, de Boer MR, Schuit AJ, Seidell JC, Steenhuis IH. Price discounts significantly enhance fruit and vegetable purchases when combined with nutrition education: a randomized controlled supermarket trial. *Am J Clin Nutr.* 2013;97:886–95.
41. Thorning TK, Raben A, Tholstrup T, Soedamah-Muthu SS, Givens I, Astrup A. Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. *Food Nutr Res.* 2016;60:32527.
42. Hammad S, Pu S, Jones PJ. Current evidence supporting the link between dietary fatty acids and cardiovascular disease. *Lipids.* 2016;51:507–17.
43. Mozaffarian D, Appel LJ, Van HL. Components of a cardioprotective diet: new insights. *Circulation.* 2011;123:2870–91.
44. INSEE (French National Institute of Statistics) House-keeping and parenting time of men and women: what factors have driven change over the past 25 years? Available online: <https://www.insee.fr/en/statistiques/1303233?sommaire=1303252>. (Accessed 18 Feb 2017).
45. Luengo-Prado MJ, Shavers VL. Time to cook: expenditure at retirement in Spain. *Econ J.* 2013;123:764–89.
46. Bobo JK, Greek AA, Klepinger DH, Herting JR. Alcohol use trajectories in two cohorts of U.S. women aged 50 to 65 at baseline. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58: 2375–80.
47. Castetbon K, Vernay M, Malon A, Salanave B, Deschamps V, Roudier C, et al. Dietary intake, physical activity and nutritional status in adults: the French nutrition and health survey (ENNS, 2006–2007). *Br J Nutr.* 2009;102:733–43.
48. Galea S, Tracy M. Participation rates in epidemiologic studies. *Ann Epidemiol.* 2007;17:643–53.

Submit your next manuscript to BioMed Central and we will help you at every step:

- We accept pre-submission inquiries
- Our selector tool helps you to find the most relevant journal
- We provide round the clock customer support
- Convenient online submission
- Thorough peer review
- Inclusion in PubMed and all major indexing services
- Maximum visibility for your research

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit



Additional file 1 Table S1.

Associations between changes in dietary intakes and retirement according to spousal retirement status in men and women (NutriNet-Santé Study)^a

	Women				Men			
	Individuals whom spouse did not retire during follow-up (N=186)		Individuals whom spouse retired during follow-up (N=101)		Individuals whom spouse did not retire during follow-up (N=95)		Individuals whom spouse retired during follow-up (N=54)	
	Beta	99% Confidence Interval	Beta	99% Confidence Interval	Beta	99% Confidence Interval	Beta	99% Confidence Interval
Food groups								
Fruit (g/day)					16.7	-21.7, 55.2	-1.9	-59.3, 55.6
Processed meat (g/day)	1.0	-3.8, 5.9	1.3	-4.4, 7.1				
Cheese (g/day)					2.7	-4.9, 10.3	1.1	-10.1, 12.3
Whole-grain products (whole-grain cereals, bread, pasta, rice, flour) (g/day)					7.9	-6.2, 22.0	-4.2	-14.6; 6.2
Alcoholic beverages (g/day)	-1.7	-13.8, 10.4	-8.9	-24.4, 6.6	-9.3	-37.1, 18.4	-33.9^e	-62.8, -5.0
Nutrients								
Proteins (g/day)					-1.0	-3.8, 1.7	-1.4	-5.6, 2.9
Total carbohydrates (g/day)	-1.5	-5.8, 2.9	3.3	-2.9, 9.5	3.6	-4.6, 11.7	-4.4	-12.2, 3.4
Complex carbohydrates (g/day)	-0.6	-4.0, 2.8	2.5	-2.7, 7.6	0.1	-6.5, 6.7	-1.6	-8.1, 5.0
Simple carbohydrates (g/day)	-0.7	-3.8, 2.4	0.8	-4.1, 5.6				
Fibre (g/day)					0.5	-0.8, 1.7	-1.2	-2.6, 0.2
Lipids (g/day)	1.4	-0.7, 3.4	0.2	-2.5, 2.8	0.2	-3.4, 3.8	4.0^e	0.3, 7.8
Polyunsaturated fatty acids (g/day)	-0.1	-0.9, 0.7	-0.8	-1.9, 0.4				
Cholesterol (mg/day)	13.7	-4.8, 32.1	2.5	-26.7, 31.7	5.5	-24.4, 35.4	2.8	-43.6, 49.3
Omega 3 (g/day)	0.0	-0.1, 0.1	-0.1	-0.3, 0.1				
Omega 6 (g/day)	-0.1	-0.8, 0.6	-0.6	-1.6, 0.4				
Calcium (mg/day)					14.4	-44.9, 73.7	-15.5	-93.0, 62.0
Sodium (g/day)	333.5^c	208.5, 458.4	362.5^c	235.4, 489.7				

Abbreviations: mPNNS-GS : modified French Programme National Nutrition Santé-Guideline Score. Use of bolded text in Table S1 highlights statistical significance.

^a Mixed models adjusted for total energy intake with random effects of the time and the period (before and after retirement)

^b mPNNS-GS: adherence to nutritional guidelines score, based on 24h dietary records, range 0-13.5

^c P-value < 0.0001

Additional file 2 Table S2: Associations between changes in dietary intakes and transition to retirement according to baseline income in women and men^a

	Women						Men					
	<1,800 euros (N=63)		1,800-2,700 euros (N=108)		>2,700 euros (N=199)		<1,800 euros (N=30)		1,800-2,700 euros (N=29)		>2,700 euros (N=108)	
	Beta	99% Confidence Interval	Beta	99% Confidence Interval	Beta	99% Confidence Interval	Beta	95% Confidence Interval	Beta	95% Confidence Interval	Beta	95% Confidence Interval
Adherence to nutritional recommendations (mPNNS-GS) ^b (range 0-13.5)	-0.6^e	-1.2, -0.1	-0.5^d	-0.8, -0.2	-0.4^c	-0.6, -0.1	-0.3	-1.0, 0.4	-0.3	-0.9, 0.4	-0.1	-0.4, 0.2
Food groups												
Fruit (g/day)	-13.8	-58.9, 31.4	-29.3	-61.5, 2.9	-12.4	-35.9, 11.2	23.7	-29.1, 86.6	3.4	-61.1, 67.9	18.2	-20.7, 57.1
Dairy products (cheese, milk, yogurt) (g/day)							-36.5^e	-72.1, -0.9	-12.0	-45.5, 21.4	-6.6	-25.6, 12.4
Alcoholic beverages (g/day)							-45.7	-103.4, 12.1	26.5	-27.2, 80.3	-20.2	-42.0, 1.6
Nutrients												
Proteins (g/day)							-4.9	-10.0, 0.2	-3.2	-8.3, 1.8	-0.2	-4.0, 0.7
Total carbohydrates (g/day)							-5.4	-20.3, 9.6	3.7	-8.2, 15.5	1.1	-6.2, 8.4
Fibre (g/day)	-0.7	-2.1, 0.7	-0.6	-1.8, 0.5	-0.4	-1.1, 0.4						
Lipids (g/day)							7.1^e	0.8, 13.4	0.0	-6.9, 6.9	0.9	-2.1, 3.9
Saturated fatty acids (g/day)							4.0	-0.1, 8.0	1.1	-1.9, 4.1	1.2	-0.4, 2.8
Magnesium (mg/day)	5.4	-22.3, 33.1	6.3	-14.2, 26.9	15.2^e	0.7, 29.7	32.9	-10.8, 76.6	20.5	-25.9, 66.9	7.7	-10.9, 26.2
Folate (µg/day)	-6.2	-28.8, 16.4	-20.7^e	-40.4, -0.9	-22.0^d	-36.7, -7.2						
Vitamin C (mg/day)	-2.0	-16.9, 13.0	-11.1	-23.9, 1.7	-15.4	-30.8, 0.1						

Abbreviations: mPNNS-GS : modified French Programme National Nutrition Santé-Guideline Score. Use of bolded text in Table S2 highlights statistical significance.

a Mixed models adjusted for total energy intake with random effects of the time and the period (before and after retirement)

b mPNNS-GS: adherence to nutritional guidelines score, based on 24h dietary records, range 0-13.5

c P-value < 0.0001

d P-value < 0.001

e P-value < 0.01

V. Résultats additionnels

1. Analyses sur la prise ou non des repas principaux

Les résultats des analyses des associations entre la prise des repas principaux et les caractéristiques démographiques et socio-économiques sont présentés dans le Tableau 5. Les individus plus âgés étaient moins susceptibles de sauter le petit-déjeuner et le déjeuner que les individus âgés de moins de 30 ans. Les individus ayant au moins un enfant présent dans le foyer étaient moins susceptibles de sauter les trois repas principaux. Les personnes avec des niveaux d'études ou de revenus faibles avaient plus tendance à sauter les repas principaux que ceux avec un niveau Master ou que ceux dans la catégorie de revenus la plus élevée. Comparés aux cadres, les ouvrières et les employées étaient plus susceptibles de sauter le petit déjeuner et le déjeuner alors que les hommes ouvriers étaient plus susceptibles de sauter le déjeuner.

Résultats

Tableau 5 Associations entre le fait de sauter les repas principaux et les facteurs démographiques et les indicateurs de PSE chez les hommes (N=23 491) et chez les femmes (N=84 692)*

		Femmes									Hommes								
		Petit-déjeuner			Déjeuner			Dîner			Petit-déjeuner			Déjeuner			Dîner		
		RR	IC 95%	P-value	RR	IC 95%	P-value	RR	IC 95%	P-value	RR	IC 95%	P-value	RR	IC 95%	P-value	RR	IC 95%	P-value
Classe d'âge	≤30 ans	1			1			1			1			1			1		
	31-45 ans	0.77	0.73; 0.82	<0.0001	0.88	0.78; 0.99	<0.0001	0.87	0.77; 0.99	0.06	0.82	0.73; 0.92	<0.0001	1.16	0.93; 1.46	<0.0001	1.14	0.88; 1.49	0.5
	46-60 ans	0.50	0.47; 0.53		0.70	0.62; 0.79		0.86	0.76; 0.97		0.47	0.41; 0.53		0.90	0.72; 1.13		1.00	0.77; 1.31	
	>60 ans	0.33	0.30; 0.36		0.65	0.55; 0.76		0.94	0.80; 1.09		0.23	0.20; 0.27		0.66	0.52; 0.84		0.94	0.71; 1.23	
Présence d'enfant(s) dans le foyer	Pas d'enfant	1			1			1			1			1			1		
	Au moins un enfant	0.91	0.86; 0.96	0.0009	0.70	0.63; 0.78	<0.0001	0.82	0.73; 0.91	0.0003	0.80	0.72; 0.88	<0.0001	0.68	0.57; 0.81	<0.0001	0.76	0.62; 0.93	0.008
Niveau d'études	Niveau master ou plus	1			1			1			1			1			1		
	Niveau Licence	1.16	1.09; 1.24	<0.0001	1.12	0.99; 1.26	<0.0001	0.99	0.87; 1.12	0.006	1.06	0.94; 1.19	<0.0001	1.11	0.91; 1.37	0.01	1.18	0.94; 1.49	0.2
	Niveau secondaire	1.42	1.32; 1.52		1.32	1.16; 1.51		1.11	0.97; 1.27		1.37	1.21; 1.54		1.38	1.12; 1.69		1.30	1.04; 1.64	
	Niveau primaire	1.98	1.72; 2.27		1.92	1.52; 2.42		1.46	1.15; 1.87		1.73	1.37; 2.18		1.46	0.99; 2.13		1.33	0.87; 2.04	
Revenus du foyer par UC	>2,700 euros	1			1			1			1			1			1		
	1,800-2,700 euros	1.12	1.02; 1.22	<0.0001	1.32	1.13; 1.56	<0.0001	1.32	1.12; 1.55	<0.0001	1.00	0.89; 1.12	<0.0001	1.23	0.99; 1.52	0.0005	1.15	0.91; 1.45	0.5
	1,200-1800 euros	1.11	1.03; 1.20		1.18	1.02; 1.36		1.19	1.03; 1.38		1.16	1.02; 1.31		1.34	1.07; 1.68		1.14	0.89; 1.46	
	<1,200 euros	1.25	1.15; 1.35		1.23	1.06; 1.43		1.31	1.13; 1.52		1.35	1.17; 1.55		1.75	1.36; 2.25		1.31	0.99; 1.75	
	Ne souhaite pas répondre	1.61	1.48; 1.75		1.59	1.37; 1.86		1.54	1.32; 1.80		1.00	0.84; 1.20		1.22	0.90; 1.65		1.12	0.80; 1.57	
PCS	Cadres	1			1			1			1			1			1		
	Professions intermédiaires	0.93	0.86; 1.00	<0.0001	1.15	1.01; 1.31	0.03	0.95	0.83; 1.08	0.8	1.02	0.91; 1.15	0.3	0.99	0.80; 1.22	0.2	0.91	0.72; 1.15	0.06
	Ouvriers	1.42	1.22; 1.64		1.46	1.12; 1.91		1.10	0.82; 1.49		1.18	0.98; 1.42		1.41	1.04; 1.91		1.57	1.11; 2.21	
	Employés	1.11	1.03; 1.19		1.19	1.05; 1.37		0.96	0.84; 1.10		1.14	1.00; 1.30		1.16	0.92; 1.46		1.16	0.89; 1.50	
	Professions indépendants	1.14	1.00; 1.30		1.06	0.82; 1.37		1.09	0.85; 1.38		1.07	0.88; 1.30		0.94	0.67; 1.32		1.03	0.71; 1.49	
	Autres sans activité	0.94	0.84; 1.06		1.04	0.83; 1.29		0.95	0.76; 1.19		1.04	0.82; 1.33		1.20	0.77; 1.86		1.32	0.79; 2.21	

*Modèles de régression logistique incluant simultanément les facteurs démographiques et socio-économiques (référence = fait de prendre le repas principal considéré).

2. Contributions de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking global

Les résultats de ces analyses sur les associations entre les contributions des différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking et l'âge ainsi que la présence d'enfant(s) dans le foyer sont présentés dans le Tableau 6 et le Tableau 7. Les associations entre les contributions des différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking et les indicateurs de PSE (niveaux d'études et de revenus, PCS) et sont présentés dans le Tableau 8 et le Tableau 9. Seuls certains groupes alimentaires, contribuant le plus à l'apport énergétique, sont présentés ici.

Chez les hommes et les femmes, on observe que les fruits et le lait contribuent plus à l'apport énergétique du snacking chez les individus plus âgés que chez les adultes de moins de 30 ans alors que les produits gras et sucrés et les boissons sucrées non alcoolisées contribuent moins à l'apport énergétique du snacking des individus plus âgés. La contribution des boissons chaudes à l'apport énergétique du snacking global semble être en forme de cloche pour les différentes classes d'âge. De plus, on observe que la contribution du pain à l'apport énergétique du snacking est plus importante chez les femmes plus âgées que celles de la catégorie des moins de 30 ans. Par rapport aux individus de moins de 30 ans, les femmes des classes d'âge supérieures présentaient une plus faible contribution énergétique des boissons alcoolisées et des produits sucrés. Chez les hommes, les contributions des boissons alcoolisées et des produits sucrés à l'apport énergétique du snacking étaient plus importantes dans la plupart des catégories d'âge élevées comparées aux individus moins de 30 ans.

Pour les deux sexes, la contribution des boissons alcoolisées à l'apport énergétique du snacking était plus faible chez les individus ayant au moins un enfant dans le foyer en comparaison de ceux n'ayant pas d'enfant. Chez les femmes, comparées à celles n'ayant pas d'enfant, la contribution des fruits était plus faible chez celles ayant au moins un enfant dans le foyer alors que les contributions du pain, des produits gras et sucrés et des produits sucrés étaient plus élevées.

Très peu de différences dans les contributions énergétiques des différents groupes ont été observées en ce qui concerne le niveau d'études. La contribution du pain aux apports énergétiques du snacking semble plus importante chez les individus aux faibles revenus en comparaison de ceux aux plus hauts revenus. Chez les femmes aux plus faibles revenus, la contribution énergétique des boissons chaudes était plus faible et celles des produits sucrés plus forte. Les contributions des boissons alcoolisées et des boissons chaudes étaient les plus fortes chez les cadres et les individus ayant des professions indépendantes, dans les deux sexes. De plus, chez les femmes ouvrières, les contributions des produits gras et sucrés et du lait étaient plus importantes que chez les femmes cadres. La contribution

Résultats

particulièrement élevée des produits gras sucrés chez les individus n'ayant jamais travaillé est aussi à souligner.

Tableau 6 Contribution (%) de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking global selon l'âge et la présence d'enfants dans le foyer chez les femmes (N=84 692)

		Fruits (%)	P value	Laits et substituts laitiers (%)	P value	Pains (%)	P value	Produits gras et sucrés (%)	P value	Boissons non alcoolisées et sodas light (%)	P value	Eaux et boissons chaudes (%)	P value	Jus de fruits et de légumes (%)	P value	Boissons alcoolisées (%)	P value	Produits sucrés (%)	P value
Classe d'âge	≤ 30 ans	9,8 (0,3)	<0,0001	3,5 (0,2)	<0,0001	5,9 (0,2)	0,01	36,2 (0,5)	<0,0001	5,7 (0,2)	<0,0001	8,3 (0,3)	<0,0001	3,6 (0,2)	0,004	2,1 (0,1)	<0,0001	8,7 (0,3)	<0,0001
	31-45 ans	12,4 (0,3)		4,2 (0,2)		5,7 (0,2)		32,9 (0,5)		4,1 (0,2)		11,3 (0,3)		3,1 (0,2)		1,7 (0,1)		8,4 (0,3)	
	46-60 ans	14,9 (0,3)		4,5 (0,2)		6,1 (0,2)		31,5 (0,5)		2,8 (0,2)		11,4 (0,3)		3,0 (0,2)		1,2 (0,1)		7,5 (0,3)	
	≥ 61 ans	16,8 (0,4)		5,0 (0,2)		6,6 (0,3)		32,4 (0,6)		2,3 (0,3)		8,7 (0,5)		3,4 (0,2)		1,4 (0,2)		7,0 (0,3)	
Présence d'enfants dans le foyer	Pas d'enfant	14,4 (0,3)	<0,0001	4,2 (0,1)	0,3	5,6 (0,2)	<0,0001	31,3 (0,4)	<0,0001	4,0 (0,2)	0,0006	10,1 (0,3)	0,4	3,6 (0,1)	<0,0001	2,1 (0,1)	<0,0001	7,6 (0,2)	0,009
	Au moins un enfant	12,6 (0,3)		4,4 (0,2)		6,5 (0,2)		35,2 (0,5)		3,4 (0,2)		9,8 (0,3)		3,0 (0,2)		1,0 (0,1)		8,2 (0,3)	

*Modèles d'analyse de covariance ajustée sur l'apport énergétique total de la journée. Tous les facteurs socio-économiques et démographiques étaient inclus simultanément.

Tableau 7 Contribution (%) de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking global selon l'âge et la présence d'enfants dans le foyer chez les hommes (N=23 491)*

		Boissons																	
		Fruits (%)	P value	Laits et substituts laitiers (%)	P value	Pains (%)	P value	Produits gras et sucrés (%)	P value	Boissons non alcoolisées sucrées et sodas light (%)	P value	Eaux et boissons chaudes (%)	P value	Jus de fruits et de légumes (%)	P value	Boissons alcoolisées (%)	P value	Produits sucrés (%)	P
Classe d'âge	≤ 30 ans	8,2 (0,7)	<0,0001	3,0 (0,3)	0,04	5,4 (0,4)	0,06	31,3 (0,9)	0,0002	6,6 (0,4)	<0,0001	10,3 (0,8)	<0,0001	4,5 (0,4)	0,03	5,1 (0,5)	0,03	8,3 (0,6)	0,002
	31-45 ans	10,9 (0,6)		3,1 (0,3)		5,2 (0,3)		28,2 (0,8)		4,9 (0,4)		13,6 (0,7)		3,4 (0,4)		4,7 (0,4)		10,7 (0,5)	
	46-60 ans	13,7 (0,6)		3,5 (0,3)		5,9 (0,4)		26,8 (0,9)		3,9 (0,4)		12,5 (0,7)		3,6 (0,4)		5,4 (0,4)		9,2 (0,5)	
	≥ 61 ans	15,9 (0,7)		3,9 (0,3)		6,2 (0,4)		27,4 (1,0)		3,2 (0,4)		9,6 (0,8)		3,2 (0,4)		6,2 (0,5)		9,1 (0,6)	
Présence d'enfants dans le foyer	Pas d'enfant	12,4 (0,5)	0,4	3,5 (0,2)	0,2	5,5 (0,3)	0,2	27,9 (0,7)	0,2	4,8 (0,3)	0,3	11,1 (0,5)	0,2	3,9 (0,3)	0,2	5,9 (0,4)	0,005	9,2 (0,4)	0,6
	Au moins un enfant	11,9 (0,6)		3,2 (0,3)		5,9 (0,3)		29,0 (0,9)		4,5 (0,4)		11,9 (0,7)		3,5 (0,4)		4,8 (0,4)		9,5 (0,5)	

*Modèles d'analyse de covariance ajustée sur l'apport énergétique total de la journée. Tous les facteurs socio-économiques et démographiques étaient inclus simultanément.

Tableau 8 Contribution(%) de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking global selon le niveau d'études, le niveau de revenus et la PCS chez les femmes (N=84 692)*

		Fruits (%)	P value	Laits et substituts laitiers (%)	P value	Pains (%)	P value	Produits gras et sucrés (%)	P value	Boissons non alcoolisées et sodas light (%)	P value	Eaux et boissons chaudes (%)	P value	Jus de fruits et de légumes (%)	P value	Boissons alcoolisées (%)	P value	Produits sucrés (%)	P value
Niveau d'études	Niveau Master ou plus	13,5 (0,3)	0,5	4,1 (0,2)	0,1	6,3 (0,2)	0,4	33,7 (0,5)	0,7	3,6 (0,2)	0,9	10,3 (0,3)	0,5	3,1 (0,2)	0,5	1,9 (0,1)	0,07	7,6 (0,3)	0,7
	Niveau licence	13,7 (0,3)		4,1 (0,2)		6,0 (0,2)		33,5 (0,4)		3,6 (0,2)		10,3 (0,3)		3,4 (0,2)		1,6 (0,1)		7,9 (0,2)	
	Niveau secondaire	13,8 (0,3)		4,4 (0,1)		5,9 (0,2)		33,3 (0,4)		3,7 (0,2)		10,0 (0,3)		3,4 (0,1)		1,5 (0,1)		7,9 (0,2)	
	Niveau primaire	12,9 (0,7)		4,7 (0,4)		6,0 (0,4)		32,5 (1,0)		3,8 (0,4)		9,1 (0,8)		3,2 (0,4)		1,4 (0,3)		8,2 (0,6)	
	>2 700 euros	13,8 (0,4)	0,04	4,2 (0,2)	0,002	5,6 (0,2)	0,02	32,5 (0,5)	0,09	4,0 (0,2)	0,5	11,3 (0,4)	<0,0001	3,1 (0,2)	0,7	1,5 (0,2)	0,005	7,5 (0,3)	0,006
Revenus du foyer par UC	1 800 - 2700 euros	13,4 (0,4)		4,3 (0,2)		6,2 (0,2)		34,2 (0,6)		3,6 (0,2)		8,8 (0,4)		3,4 (0,2)		1,3 (0,2)		7,8 (0,3)	
	1 200 -1 800 euros	14,0 (0,4)		4,1 (0,2)		5,9 (0,2)		33,2 (0,5)		3,7 (0,2)		10,2 (0,4)		3,2 (0,2)		1,6 (0,1)		7,9 (0,3)	
	< 1 200 euros	13,2 (0,3)		4,2 (0,2)		6,2 (0,2)		33,3 (0,5)		3,6 (0,2)		9,7 (0,3)		3,2 (0,2)		1,7 (0,1)		8,5 (0,3)	
	Ne souhaite pas renseigner leurs revenus	12,9 (0,4)		4,8 (0,2)		6,3 (0,2)		33,0 (0,5)		3,7 (0,2)		9,7 (0,4)		3,3 (0,2)		1,9 (0,1)		7,8 (0,3)	
	Cadres	13,9 (0,3)	0,2	3,7 (0,2)	0,003	5,6 (0,2)	0,002	32,0 (0,4)	<0,0001	3,5 (0,2)	0,02	11,9 (0,3)	<0,0001	3,4 (0,2)	0,2	2,0 (0,1)	0,0004	8,3 (0,2)	0,0001
PCS	Professions intermédiaires	13,1 (0,3)		4,0 (0,2)		6,3 (0,2)		33,6 (0,4)		3,5 (0,2)		10,1 (0,3)		3,2 (0,2)		1,6 (0,1)		8,0 (0,2)	
	Ouvriers	13,2 (0,9)		5,4 (0,4)		6,0 (0,5)		34,0 (1,2)		3,6 (0,5)		9,6 (0,9)		2,7 (0,4)		1,2 (0,3)		7,6 (0,7)	
	Employés	13,4 (0,3)		4,1 (0,1)		5,9 (0,2)		33,2 (0,4)		4,1 (0,2)		9,9 (0,3)		3,1 (0,1)		1,6 (0,1)		8,3 (0,2)	
	Professions indépendantes	13,3 (0,7)		4,6 (0,3)		5,7 (0,4)		30,1 (0,9)		3,6 (0,4)		10,7 (0,7)		3,8 (0,3)		2,1 (0,3)		9,1 (0,5)	
	Autres sans PCS	13,9 (0,6)		4,1 (0,3)		6,7 (0,4)		36,7 (0,9)		3,9 (0,4)		7,3 (0,6)		3,4 (0,3)		1,1 (0,2)		6,1 (0,5)	

*Modèles d'analyse de covariance ajustée sur l'apport énergétique total de la journée. Tous les facteurs socio-économiques et démographiques étaient inclus simultanément.

Tableau 9 Contributions (%) de différents groupes alimentaires à l'apport énergétique du snacking global selon le niveau d'études, le niveau de revenus et la PCS chez les hommes (N=23 491)*

		Fruits (%)	p value	Laits et substituts laitiers (%)	P value	Pains (%)	p value	Produits gras et sucrés (%)	p value	BNA sucrées et sodas light (%)	p value	Eaux et boissons chaudes (%)	P value	Jus de fruits & légumes (%)	p value	Boissons alcoolisées (%)	P value	Produits sucrés (%)	P value
Niveau d'études	Niveau Master ou plus	11,8 (0,6)	0,5	3,5 (0,3)	0,6	5,5 (0,3)	0,9	30,0 (0,8)	0,2	4,7 (0,4)	0,97	11,2 (0,7)	0,6	3,6 (0,3)	0,8	5,1 (0,4)	0,9	9,1 (0,5)	0,9
	Niveau licence	11,6 (0,6)		3,5 (0,3)		5,5 (0,3)		29,0 (0,8)		4,8 (0,4)		11,1 (0,6)		3,4 (0,3)		5,3 (0,4)		9,5 (0,5)	
	Niveau secondaire	12,6 (0,5)		3,7 (0,2)		5,7 (0,3)		28,9 (0,7)		4,7 (0,3)		10,9 (0,5)		3,7 (0,3)		5,1 (0,3)		9,3 (0,4)	
	Niveau primaire	12,7 (1,3)		2,8 (0,6)		6,1 (0,7)		25,8 (1,8)		4,4 (0,8)		12,9 (1,5)		4,1 (0,8)		5,7 (0,9)		9,4 (1,2)	
	>2 700 euros	12,8 (0,7)	0,5	3,4 (0,3)	0,04	4,8 (0,4)	0,006	27,9 (0,9)	0,3	4,6 (0,4)	0,5	12,9 (0,8)	0,01	3,9 (0,4)	0,9	4,9 (0,5)	0,1	9,4 (0,6)	0,2
Revenus du foyer par UC	1 800 - 2700 euros	11,7 (0,9)		4,0 (0,4)		6,3 (0,5)		30,6 (1,3)		3,9 (0,6)		9,3 (1,0)		3,8 (0,5)		4,8 (0,7)		8,4 (0,8)	
	1 200 - 1 800 euros	12,5 (0,7)		2,8 (0,3)		5,4 (0,4)		28,0 (0,9)		4,7 (0,4)		11,3 (0,7)		3,7 (0,4)		6,0 (0,5)		9,5 (0,6)	
	< 1 200 euros	12,4 (0,6)		3,1 (0,3)		5,4 (0,4)		27,8 (0,9)		4,9 (0,4)		11,8 (0,7)		3,7 (0,4)		5,6 (0,4)		10,3 (0,5)	
	Ne souhaitent pas renseigner	11,4 (0,7)		3,6 (0,3)		6,5 (0,4)		27,9 (1,0)		5,0 (0,5)		12,1 (0,8)		3,4 (0,4)		5,3 (0,5)		9,0 (0,6)	
PCS	Cadres	12 (0,6)	0,2	2,7 (0,3)	0,1	5,5 (0,3)	0,9	27,5 (0,7)	0,6	4,5 (0,3)	0,4	14,1 (0,6)	0,0003	4,3 (0,3)	0,3	6,3 (0,4)	0,02	9,2 (0,5)	0,1
	Professions intermédiaires	13 (0,6)		3,3 (0,3)		5,5 (0,3)		28,2 (0,8)		4,7 (0,4)		11,9 (0,7)		3,8 (0,3)		5,2 (0,4)		10,2 (0,5)	
	Ouvriers	12,6 (1,0)		3,4 (0,5)		6,1 (0,6)		27,3 (1,4)		5,8 (0,7)		10,9 (1,1)		3,1 (0,6)		5,0 (0,7)		10,4 (0,9)	
	Employés	11,9 (0,7)		3,0 (0,3)		5,5 (0,4)		28,5 (1,0)		4,6 (0,4)		10,9 (0,8)		3,7 (0,4)		4,9 (0,5)		10,1 (0,6)	
	Professions indépendantes	10,4 (1,1)		3,4 (0,5)		5,5 (0,6)		28,0 (1,5)		4,0 (0,7)		13,2 (1,2)		3,3 (0,6)		6,8 (0,8)		8,2 (0,9)	
	Autres sans activité	13,2 (1,6)		4,5 (0,7)		6,0 (0,9)		31,0 (2,1)		4,4 (1,0)		7,9 (1,7)		4,0 (0,9)		3,8 (1,1)		7,7 (1,3)	

*Modèles d'analyse de covariance ajustée sur l'apport énergétique total de la journée. Tous les facteurs socio-économiques et démographiques étaient inclus simultanément.

3. Associations entre la durée du chômage et les consommations alimentaires

Le Tableau 10 présente les caractéristiques des individus inclus dans les analyses concernant les associations entre chômage et évolutions des consommations alimentaires. Les individus qui restent actifs lors du suivi sont plus âgés que ceux qui vivent une durée de chômage « courte », i.e. < 30% du temps de suivi mais moins âgés que ceux qui ont une durée de chômage « longue », i.e. $\geq 30\%$ du temps de suivi. Les individus qui connaissent des épisodes de chômage sont moins diplômés que ceux qui restent actifs, notamment ceux qui ont une durée de chômage supérieure à 30%. Les individus qui connaissent des épisodes de chômage ont des revenus à l'inclusion plus faibles que les actifs. Les individus qui vivent un chômage de plus courte durée étaient en moyenne 22% du suivi au chômage (10,7 mois) alors que les individus qui vivent un chômage de plus longue durée l'étaient en moyenne 66% du suivi (31,6 mois). Le groupe des individus vivant une durée de chômage « courte » contient plus d'actifs et d'étudiants à l'inclusion et moins de chômeurs que le groupe des chômeurs « longue durée ». La majorité connaît un seul épisode de chômage et les chômeurs « longue durée » sont plus nombreux à en vivre plusieurs.

Tableau 10 Caractéristiques de l'échantillon (analyses chômage)

		Individus actifs au cours du suivi (N=2132) %	Individus ayant connu au moins un épisode de chômage et ayant passé moins de 30% du suivi au chômage (N=169) %	Individus ayant connu au moins un épisode de chômage et ayant passé plus de 30% du suivi au chômage (N=161) %	P-value*
Sexe	Femmes	76,2	75,1	80,7	0,4
	Hommes	23,8	24,9	19,3	
Age moyen à l'inclusion (SD)		42,9 (9,4)	38,8 (12,8)	46,1 (11,2)	<0,0001
Niveau d'études	Niveau primaire	0,8	1,2	2,5	0,0002
	Niveau secondaire	20,5	27,2	35,4	
	Niveau licence	33,1	30,8	28,0	
	Niveau Master	45,4	40,8	33,5	
	Non recodés	0,3	0	0,6	
PCS à l'inclusion	Autres sans activité professionnelle	0	8,9	3,1	<0,0001
	Ouvriers	1,0	5,9	3,7	
	Employés	22,1	22,5	43,5	
	Professions intermédiaires	30,8	23,6	17,4	
	Professions indépendantes	1,9	3,0	2,5	
	Cadres	44,2	36,1	29,8	
Niveau de revenus à l'inclusion	<1 200 euros	9,1	33,8	32,3	<0,0001
	1 200-1 800 euros	25,2	20,7	26,1	
	1 800-2 700 euros	25,9	18,3	14,3	
	>2 700 euros	33,5	22,5	19,2	
	Ne souhaitent pas répondre	6,3	4,7	8,1	
Statut à l'inclusion	Actif	100,0	50,3	28,6	<0,0001
	Chômeur		30,2	65,8	
	Retraité		0,6	0,6	
	Etudiant/Lycéen		11,8	2,5	
	Au foyer		4,7	1,9	
	Invalidité		0,6	0,6	
Temps moyen passé au chômage avant l'inclusion (j/mois)^a			443,2/14,5)	419,2/13,7	0,3
Nombre moyen d'épisodes de chômage pendant le suivi	1		96,4	83,2	<0,0001
	2		2,4	16,8	
	3		0,6	0,0	
	>3		0,6	0,0	
Pourcentage de temps passé au chômage lors du suivi	Minimum		16,3	30,4	<0,0001
	Moyenne		22,3	65,7	
	Maximum		28,5	100,0	

*p value pour les tests associés (chi 2, student, etc.) ; a : pour les chômeurs à l'inclusion

Comme le montrent les résultats du Tableau 11, il y a globalement au cours du suivi une diminution des consommations de fruits, de légumes, de « viande et charcuterie » et « viande, poisson, œuf » et de la qualité globale du régime (score PNNS).

Les individus vivant des périodes de chômage durant le suivi ont des apports alimentaires moins favorables : consommations plus faibles de fruits, de légumes et qualité globale du régime moins élevée. Ils consomment cependant moins de « viande, poisson et œuf ». De plus, les individus connaissant un chômage de courte durée avaient une augmentation de leur consommation de fruits et légumes au cours du suivi tandis que la consommation de « viande, poisson, œuf » pour les personnes ayant vécu un chômage long augmente au cours du suivi.

Des résultats supplémentaires apparaissent dans cette analyse : les hommes consomment moins de « fruits et légumes » et ont une qualité globale de régime plus faible que les femmes. L'âge est positivement associé à la qualité globale du régime, aux consommations de « fruits et légumes » et de « viande, poisson, œuf ». Enfin, les individus de faible niveau d'études ont une consommation plus faible de « fruits et légumes » mais plus élevée de « viande, poisson, œuf ».

Tableau 11 Association entre le statut d'emploi et l'évolution des consommations alimentaires et de la qualité globale du régime par modèle linéaire mixte multivariable chez les participants de la cohorte NutriNet-Santé (N=2462)*

	Fruits et légumes			Viande, Volaille, Charcuterie			Viande, Volaille, Charcuterie, Œufs, Poissons			PNNS GS modifié		
	Beta	IC 95%	p-value	Beta	IC 95%	p-value	Beta	IC 95%	p-value	Beta	IC 95%	p-value
Statut d'emploi au cours du suivi (réf : individus restant actifs)												
Chômage court	-0,19	[-0,31;-0,06]	0,003	-0,14	[-0,26;-0,02]	0,02	-0,12	[-0,24;-0,001]	0,04	-0,19	[-0,31;-0,08]	0,001
Chômage court * temps	0,06	[0,01; 0,11]	0,02	-0,01	[-0,06;0,05]	0,8	0,04	[-0,01;0,09]	0,2	0,04	[-0,02;0,09]	0,2
Chômage long	-0,18	[-0,30;-0,05]	0,006	-0,10	[-0,22;0,02]	0,1	-0,09	[-0,21;0,04]	0,2	-0,08	[-0,20;0,04]	0,2
Chômage long*temps	0,03	[-0,02;0,08]	0,3	0,03	[-0,02; 0,09]	0,2	0,06	[0,01; 0,11]	0,03	0,02	[-0,04;0,07]	0,5
Sexe (réf : femme)												
Homme	-0,09	[-0,17;-0,02]	0,02	0,19	[0,12;0,26]	<0,0001	0,16	[0,09; 0,23]	<0,0001	-0,17	[-0,24;-0,10]	<0,0001
Age à l'inclusion												
	0,20	[0,17;0,23]	<0,0001	0,004	[-0,03;0,03]	0,8	0,10	[0,07;0,13]	<0,0001	0,23	[0,20;0,26]	<0,0001
Niveau d'études (réf : Master)												
Aucun diplôme/Niveau primaire	-0,26	[-0,51;-0,02]	0,03	0,34	[0,10;0,59]	0,006	0,31	[0,07;0,55]	0,01	-0,05	[-0,31;0,21]	0,7
Niveau secondaire	-0,17	[-0,24;-0,10]	<0,0001	0,18	[0,10;0,25]	<0,0001	0,15	[0,08;0,22]	0,0001	-0,09	[-0,16;-0,02]	0,02
Niveau Licence	-0,09	[-0,14;-0,03]	0,002	0,06	[0,002;0,12]	0,04	0,04	[-0,01;0,10]	0,1	-0,07	[-0,13;-0,01]	0,02
Intercept												
	0,10	[0,06;0,15]	<0,0001	-0,08	[-0,13;-0,03]	0,0007	-0,06	[-0,11;-0,02]	0,007	0,10000	[0,05;0,14]	0,0001
Temps												
	-0,05	[-0,06;-0,03]	<0,0001	-0,02	[-0,03;-0,003]	0,02	-0,02	[-0,04 ; -0,01]	0,0008	-0,03	[-0,05;-0,02]	<0,0001

*modèles mixtes intégrant le temps et les individus (effets aléatoires), le groupe, l'interaction groupe*temps, un intercept aléatoire ainsi que l'âge, le sexe, le diplôme et l'apport énergétique total ; Trois groupes : 1) personnes actives pendant toute la durée du suivi (groupe de référence) 2) personnes ayant eu au moins une période de chômage et une durée de chômage inférieure à 30% du suivi 3) personnes ayant eu au moins une période de chômage et une durée de chômage supérieure ou égale à 30%.

Discussion générale

I. Synthèse des principaux résultats

Les travaux menés lors de cette thèse apportent de nouvelles connaissances sur les déterminants socio-économiques et démographiques (articles 1, 2, 3) et l'influence de certains événements de vie (article 4 et résultats additionnels) sur les comportements alimentaires d'adultes français, abordés à la fois sous l'angle des apports nutritionnels et des comportements de snacking.

Bien que quelques études se soient déjà intéressées aux prises hors repas principaux en France, le snacking est une dimension des comportements alimentaires relativement peu abordée (Escalon H. et al. 2009). Nos résultats indiquent que la pratique du snacking est commune chez les adultes français et sa qualité nutritionnelle varie fortement selon les occasions de snacking considérées (article 1). Chaque indicateur socio-économique influence indépendamment les apports alimentaires alors que les associations sont moins spécifiques en ce qui concerne la structure des journées alimentaires, l'occurrence et le contenu nutritionnel du snacking. Pour les apports nutritionnels, les individus de faible PSE, en particulier ceux de niveaux de revenus et d'étude faibles, ont des apports plus faibles en nutriments favorables à la santé que les individus plus favorisés socio-économiquement (article 3). De plus, le niveau d'études a un effet modificateur sur les associations entre le niveau de revenus et les apports nutritionnels. En effet, les disparités d'apports pour certains nutriments (vitamine B9, bêta-carotène, potassium, magnésium, protéines et fibres) entre les niveaux de revenus sont uniquement présentes chez les individus ayant un niveau d'études faible (article 3). En revanche, le niveau d'études est associé à la prise des repas principaux de façon équivalente aux deux autres indicateurs de PSE (résultats additionnels). Alors que les individus de faible PSE semblent plus susceptibles de sauter les repas principaux, quel que soit l'indicateur utilisé (résultats additionnels), l'occurrence du snacking est moins fréquente chez les individus ayant un faible niveau d'études et varie en fonction des catégories de PCS (article 2). De plus, pour tous les indicateurs de PSE utilisés, les individus de faible PSE ont des snacks plus caloriques. Les différences de densité nutritionnelle sont observées seulement en fonction des revenus et de la PCS : la densité nutritionnelle des snacks des cadres et des individus ayant les revenus les plus élevés est plus importante que celles des individus moins favorisés (article 2).

Les mécanismes sous-jacents des inégalités socio-économiques en nutrition restent encore mal compris. Parmi les déterminants individuels, l'influence du parcours de vie des individus sur les comportements alimentaires est très peu connue. Nos travaux ont ainsi montré que certains

événements de vie, comme la retraite ou le chômage, influencent les consommations alimentaires (article 4 et résultats additionnels). Concernant le chômage, les personnes qui connaissent des épisodes de chômage pendant le suivi ont globalement des consommations alimentaires et une qualité globale du régime moins favorables que les individus qui restent actifs. Néanmoins, leurs consommations évoluent peu au cours du suivi (résultats additionnels). Seuls les chômeurs de courte durée connaissent une augmentation de leur consommation de « fruits et légumes » au cours du suivi alors que les chômeurs de longue durée ont une augmentation de la consommation de « viande, poisson, œuf ». Concernant le passage à la retraite, des changements défavorables ont été observés, particulièrement chez les hommes ayant les plus faibles revenus avant cette transition, ce qui suggère que les ressources financières impactent l'alimentation des individus (article 4).

II. Considérations méthodologiques

1. Estimations des consommations alimentaires et des apports en nutriments

Les consommations alimentaires ont été estimées par des enregistrements de 24 heures, méthode largement recommandée en épidémiologie nutritionnelle permettant une bonne estimation du régime habituel (Brussaard et al. 2002; Willett 2012). Cette méthode diffère de celle du rappel de 24h plus sujet aux omissions volontaires et involontaires, d'autant plus si le jour n'est pas choisi au hasard. Etant donné la variabilité intra-individuelle des apports, un seul enregistrement de 24h ne peut suffire à représenter les apports individuels usuels. Un nombre compris entre 3 à 10 jours d'enregistrements a été suggéré comme nécessaire pour estimer de façon précise les apports nutritionnels (Carroll et al. 2012; Willett 2012). Cependant, la motivation étant susceptible de décroître avec le nombre de jours d'enquête (Gersovitz et al. 1978), les participants ayant rempli un grand nombre d'enquêtes alimentaires seront potentiellement les plus intéressés par la nutrition. L'estimation des consommations alimentaires à partir d'un grand nombre d'enquêtes peut donc entraîner un biais de sélection important. Pour cette raison, nous avons choisi pour ce travail de thèse de nous baser sur un minimum de trois enregistrements de 24h remplis. Pour les analyses sur le snacking, ce seuil a été abaissé à deux puisque nous nous intéressons uniquement aux jours de semaine.

Par ailleurs, l'estimation des consommations alimentaires est soumise à de potentielles erreurs de mesure, et en particulier de sous-déclaration (Maurer et al. 2006). Pour pallier à ce biais dans ce travail de thèse, la sous-déclaration énergétique a été identifiée par la méthode de Black (Black 2000) qui consiste à comparer les apports énergétiques déclarés au métabolisme de base, calculé sur la base des données de sexe, d'âge, de poids et de taille. Les sous-déclarants étaient systématiquement exclus des

analyses. En ce qui concerne la sur-déclaration, des seuils définis pour chaque aliment et par jour pour chaque groupe d'aliments ont permis de corriger et/ou de supprimer certaines enquêtes (cf. Figure 7).

Une autre source d'erreur lors du recueil des données alimentaires réside dans l'estimation des quantités consommées. Dans ce travail de thèse, l'utilisation de photographies validées pour estimer les tailles de portions (Le Moullec et al. 1996) a pu permettre de limiter ce biais. Toutefois, l'identification des tailles de portion fait appel aux facultés de perception (prise de conscience de la réalité), de conceptualisation (construction mentale d'une quantité d'aliments non présente) et de mémorisation qui peuvent influencer l'estimation des quantités (Rutishauser 2005).

Une des spécificités de l'étude NutriNet-Santé est le caractère auto-administré des enregistrements de 24h sur le site Internet de l'étude. La comparaison de ces données avec celles recueillies lors d'un entretien avec une diététicienne a montré une bonne concordance (corrélations intraclasse > 0,7 pour les groupes alimentaires et de 0,8 pour les nutriments) (Touvier et al. 2011a). Le remplissage du questionnaire en ligne prenait autant de temps que l'entretien avec un diététicien et les participants étaient plus nombreux à préférer l'interface web (Touvier et al. 2011a). Une étude de validation menée sur un sous-échantillon (n=199) a comparé les apports en protéines, potassium et sodium estimés par l'outil de recueil de l'étude NutriNet-Santé à ceux mesurés dans les urines de 24h, montrant une bonne validité des données auto-déclarées sur internet (Lassale et al. 2015). Dans cette étude, les corrélations entre les consommations estimées à partir de trois enregistrements et les apports réels étaient comprises entre 0,4 et 0,8 selon les nutriments et le sexe (Lassale et al. 2015). De la même manière, les apports en poisson, fruits, légumes et certains micronutriments estimés étaient relativement bien corrélés à des biomarqueurs mesurés dans le sang : β -carotène, vitamine C et acides gras polyinsaturés ω 3, confirmant la validité des données alimentaires recueillies dans le cadre de l'étude NutriNet-Santé (corrélations entre 0,4 et 0,6 pour les nutriments et jusqu'à 0,55 pour les aliments) (Lassale et al. 2016).

Les erreurs de déclarations peuvent être expliquées en partie par les biais de mémoire ou de désirabilité sociale. Le biais de mémoire, ou biais de rappel, est probablement moins important dans les enregistrements de 24h que pour les questionnaires de fréquence alimentaire par exemple. Cependant, le niveau élevé de détail des informations demandées par des enregistrements alimentaires de 24h est probablement également susceptible de mener à des souvenirs inexacts. La désirabilité sociale se définit comme le fait de se présenter sous un aspect plus favorable aux autres, consciemment ou non. Le biais de désirabilité sociale est important à considérer lors de l'interprétation des données nutritionnelles. Des exemples de ces biais sont une déclaration insuffisante de l'apport en matières grasses, aboutissant à une mauvaise estimation de l'apport énergétique, et une tendance à sur-déclarer la consommation de fruits et de légumes (Hebert et al. 1995; Hebert et al. 2008).

Discussion

Cependant, ce biais de désirabilité pourrait se trouver réduit grâce à l'utilisation d'enregistrements alimentaires administrés sur internet puisque le participant n'a pas d'interlocuteur direct et permettrait un plus grand anonymat (Touvier et al. 2011a). Dans ce contexte, les individus pourraient mieux déclarer l'ensemble de leurs prises ainsi que leurs contenus même si ceux-ci sont moins favorables à la santé.

En ce qui concerne les travaux sur la structure des journées alimentaires, une force des enregistrements alimentaires de 24h est qu'ils permettent de caractériser les horaires et le contenu de toutes les prises réalisées par les individus. En effet, ceux-ci indiquaient l'heure de prise ainsi que le type de prise correspondante. Il est à souligner qu'il n'existait pas un type de prise intitulé « grignotage » ou « snacking » mais seulement les trois repas principaux et la possibilité de choisir des prises « autres ». Cela représente une force méthodologique puisque cela a sûrement réduit le biais de désirabilité lié à la déclaration de prises de snacking, le snacking étant souvent perçu comme négatif. Cela pourrait expliquer notamment que les proportions d'individus ayant des prises de snacking soient plus élevées que dans les études françaises précédentes réalisées par entretien téléphonique. Par exemple, dans l'étude du Baromètre Santé, il était directement demandé aux individus s'ils avaient mangé entre les repas (Escalon H. et al. 2009). Malgré l'approche détaillée des différentes prises de la journée dans les enregistrements de 24h, il est possible que les données sur les structures des journées alimentaires ne soient pas tout à fait exactes. En effet, les individus peuvent être susceptibles d'oublier une prise, de ne pas rapporter une ou plusieurs prises ou encore de regrouper plusieurs prises par souci de gain de temps.

2. Données socio-économiques et démographiques

Il semble que la qualité des données socio-économiques et démographiques collectées dans l'étude soit élevée ou au moins similaire à celle des études basées sur des questionnaires papier pour la majorité des variables (Vergnaud et al. 2011). Dans cette étude, les variables qui présentaient le plus de discordances étaient l'âge au premier emploi et la durée du chômage. De plus, de nombreuses erreurs présentes dans la version papier étaient évitées dans la version internet, grâce aux contrôles automatiques que permet cet outil. Les participants notaient également un gain de temps appréciable avec la version informatique (Vergnaud et al. 2011).

Concernant le niveau de revenus, nous avons considéré les revenus nets du foyer après cotisations sociales et avant impôt. Il se peut que certains individus n'aient pas compris cette dénomination et aient mal interprété la réponse qu'ils devaient donner. De plus, même si de nombreuses catégories de revenus étaient proposées et selon deux niveaux de réponses (par mois ou par an), il se peut qu'il ait

parfois été difficile pour les individus de savoir dans quelle catégorie se trouvait leur foyer. C'est notamment le cas de certains individus, comme les travailleurs indépendants ou les personnes n'ayant pas des revenus réguliers, pour qui il est parfois difficile d'estimer un salaire moyen. Enfin, nous avons fait le choix de regrouper les revenus en seulement 5 catégories. Une catégorisation plus fine de la classe la plus basse de revenus aurait pu mettre en évidence des différences de consommations plus importantes avec les plus aisés. De plus, le niveau de revenus étant une question sensible, une proportion non négligeable d'individus n'ont pas renseigné le niveau de revenus du foyer (environ 7% chez les femmes et 13% chez les hommes). Dans d'autres études, le taux de non réponse se situait autour de 10% (Turrell 2000). Les résultats pour les individus qui n'ont pas renseigné leurs revenus n'étaient pas interprétés. Les effectifs de certaines catégories, en particulier chez les plus aisés sont donc probablement sous-estimés (Turrell 2000).

Concernant le niveau d'études, nous avons choisi d'utiliser le plus haut niveau d'études atteint comme indicateur d'éducation, à partir de la classification de l'INSEE (INSEE 2016f). Quand cela était possible, les diplômés remplis « en clair » étaient ensuite classés dans les catégories correspondantes. Certaines informations restaient toutefois trop confuses et étaient donc considérées comme données manquantes mais cela concernait moins d'1% de nos échantillons.

Concernant la PCS, certaines limites sont à souligner. Par rapport aux nomenclatures proposées par l'INSEE, les catégories de PCS proposées dans le questionnaire sociodémographique sont moins précises (INSEE 2016g). Par exemple, les ouvriers non qualifiés, qualifiés ou les ouvriers agricoles sont rassemblés dans la même catégorie dans le questionnaire alors que leurs métiers peuvent être très différents, tout comme les expositions professionnelles qui en découlent. Disposer de ces informations aurait pu être utile pour réaliser des analyses de sensibilité entre les différents types d'ouvriers et également interpréter les différences observées entre les ouvriers et les autres catégories de PCS. De même, la catégorie des professions indépendantes résultait d'un regroupement et présentait un large spectre de métiers : chefs d'entreprise, commerçants, artisans, agriculteurs. Ces regroupements ont été effectués car certaines catégories, et en particulier celle des agriculteurs, présentaient un effectif très faible. Parmi les individus n'ayant jamais travaillé, on retrouve également une importante diversité de profils : personnes en invalidité, étudiants, femmes au foyer, etc. Cette grande hétérogénéité, tant en termes de statut social que de réseaux, ne nous a pas permis d'interpréter les résultats observés chez les travailleurs indépendants ou chez les individus n'ayant jamais travaillé par rapport aux autres catégories. Une des forces du questionnaire sociodémographique est de pouvoir reclasser les individus n'occupant pas un emploi à la date du questionnaire en fonction de leur PCS de leur dernier emploi. Nous avons ainsi reclassé les individus inactifs professionnellement au moment du questionnaire selon

leur dernière PCS car elle est un marqueur d'une exposition à un réseau social et à un environnement professionnel sur le long terme.

3. Représentativité des échantillons et généralisation des résultats

L'interprétation et la généralisation des résultats sont sujettes à caution et à la prudence puisque les participants de l'étude NutriNet-Santé sont des volontaires. Ce biais d'auto-sélection peut en effet impacter la validité interne et externe de ces résultats (Delgado-Rodriguez et al. 2004). Tout d'abord, les participants sont susceptibles de présenter des caractéristiques particulières par rapport aux personnes qui ne se seraient pas portées volontaires, et donc par rapport à la population générale (Galea et al. 2007). Des différences sociodémographiques entre participants à l'étude NutriNet-Santé et la population générale adulte française ont été soulignées dans une précédente étude (Andreeva et al. 2015). En particulier, les femmes (78,0% vs 52,4%), les individus ayant un niveau universitaire (61,5% vs 24,9%) et ceux vivant en couple (70,8% vs 62,0%) étaient plus nombreux dans la cohorte que dans la population française générale ($P < 0,0001$). Il faut noter que les femmes sont plus susceptibles de participer à toute étude concernant la santé, peu importe le sujet concerné (Galea et al. 2007). A l'inverse, les individus âgés de plus de 65 ans et par conséquent les retraités étaient moins présents dans la cohorte NutriNet Santé (respectivement 6,6% vs 21,6% et 17,1% vs 27,4%). Des différences ont également été retrouvées en ce qui concerne la catégorie socio-professionnelle, davantage de cadres et de professions intellectuelles supérieures sont inclus dans l'étude NutriNet-Santé et moins d'agriculteurs exploitants, comparés à la population française. Cependant, la répartition géographique ainsi que la présence d'enfants dans le foyer étaient similaires à ce qui est observé en population générale. Dans le cas du premier article qui visait à décrire les caractéristiques du snacking dans la population française, les méthodes de redressement ont permis de corriger en partie les déséquilibres sociodémographiques et économiques liés à la sélection des participants (sexe, âge, niveau d'études, PCS notamment) puisque des pondérations plus importantes étaient accordées aux groupes sous-représentés dans l'échantillon. Bien que les pondérations permettent de rendre l'échantillon plus proche de la population générale française, le problème de sur ou des sous-représentations de certaines catégories n'est pas complètement résolu. Ainsi, la proportion d'ouvriers était toujours plus faible et les cadres restaient sur-représentés.

Même s'il existe des différences avec la population générale, l'étude comprend une grande diversité de profils sociodémographiques et géographiques et les informations semblent être reportées de manière correcte (Andreeva et al. 2014; Andreeva et al. 2015; Vergnaud et al. 2011). La diversité et la taille des échantillons nous ont permis de conduire des analyses stratifiées avec des effectifs suffisants

dans des sous-groupes de population spécifiques, et ce même si les pourcentages de ces catégories étaient inférieurs à ceux de la population française générale.

Les participants de l'étude NutriNet-Santé sont également plus susceptibles d'être particulièrement intéressés par la nutrition et concernés par leur état de santé, notamment par rapport aux objectifs affichés de l'étude. L'étude des motivations des participants a montré que les principales raisons de la participation étaient de faire progresser la recherche en santé publique et en nutrition (Mejean et al. 2014). Ainsi, les participants à ce type d'études auraient moins tendance à s'engager dans des comportements à risque et réciproquement plus de chances de présenter un meilleur état de santé global, réduisant ainsi la variabilité observée au sein de nos échantillons (Rothman et al. 2008). Cependant, une conscience accrue des risques et de meilleures connaissances nutritionnelles ne sont pas systématiquement traduites en comportements. Il a été toutefois observé que les consommations en fruits et légumes, les apports en fibres, en fer, magnésium et en vitamines sont ainsi plus importants que dans un échantillon représentatif de la population générale (Andreeva et al. 2016b). Cependant, les apports totaux en énergie, lipides, glucides ou protéines étaient comparables (Andreeva et al. 2016b).

Finalement, le risque associé aux divers biais de sélection est majoritairement dans le sens d'une sous-estimation des associations. En effet, si des différences entre catégories sont observées malgré le fait que certaines catégories sociodémographiques et consommations soient différentes de celles de la population générale, cela suggère que les différences sont probablement plus importantes dans la population générale.

Le fait que l'étude NutriNet Santé soit une cohorte uniquement basée sur internet pour le remplissage des questionnaires participe également au biais de sélection et pourrait soulever des interrogations sur la validité externe de l'étude (Couper 2007;van Gelder et al. 2010). Bien que les individus de position socio-économique plus favorisée soient plus susceptibles d'avoir accès à internet, les différences d'accès dans la population française sont relativement faibles. Ainsi, en 2016, 86% des ménages déclarent avoir accès à internet (INSEE 2017a). En 2012, presque la totalité des cadres ont accès à internet ; 4 ouvriers sur 5 l'utilisent ; et même si les personnes âgées sont moins susceptibles d'y avoir recours, la pratique d'internet se banalise (INSEE 2013). Par ailleurs, ce moyen de collecte des données pourrait atténuer les biais de recrutement (Ekman et al. 2007). Il a été montré que l'utilisation d'internet dans notre cohorte avait permis d'inclure dans des proportions non négligeables des sous-groupes de la population qui sont généralement plus difficilement atteignables avec des méthodes classiques d'épidémiologie comme les chômeurs ou les personnes âgées (Andreeva et al. 2015;Mejean et al. 2014). En 2013, 19,7% des participants de la cohorte vivaient dans des foyers où le

Discussion

revenu par unité de consommation ne dépasse pas 1 200€, 16,5% avaient plus de 60 ans et 7,8% des participants étaient sans emploi (Kesse-Guyot et al. 2013). De plus, une étude réalisée au sein de la cohorte NutriNet a montré qu'une part des volontaires avait de faibles compétences en informatique (23% se considéraient novices ou inexpérimentés) (Pouchieu et al. 2015). Cela suggère qu'internet ne représente pas une barrière à la participation aux études de cohorte. Une étude visant à identifier les motivations des participants conduite sur un sous-échantillon de la cohorte (n=6 352) a montré que 46,5% des participants ne se seraient pas inscrits si l'étude ne se déroulait pas sur Internet (Mejean et al. 2014).

4. Types d'études et puissance statistique

Comme toute étude épidémiologique, il convient de discuter du schéma d'étude. Les études observationnelles présentées dans ce travail de thèse sont pour certaines transversales (articles 2 et 3), ne permettant pas d'inférence causale, et pour d'autres longitudinales (article 4 + résultats additionnels), permettant de suggérer des relations de causalité.

Les études transversales permettent cependant d'identifier des profils d'individus avec des comportements alimentaires diversifiés. Dans ces études transversales, la causalité inverse, c'est-à-dire l'existence d'une relation inverse de celle postulée et testée, ne peut pas être exclue. Par exemple, dans l'étude des disparités socio-économiques du snacking ou des apports en nutriments, des associations spécifiques avec le niveau de revenus ont été observées, montrant que les individus avec les plus hauts revenus avaient des apports nutritionnels plus favorables que les individus ayant de faibles revenus. Cependant, il est possible que les individus ayant de mauvais apports nutritionnels soient plus susceptibles d'être malades et se trouvent de fait dans une situation d'emploi moins favorable avec de plus faibles revenus. Ainsi, ce type de schéma transversal ne permet pas d'affirmer l'aspect prédictif de certains indicateurs ou s'ils sont une conséquence des habitudes alimentaires. En revanche, dans l'article 4, grâce au schéma d'étude prospectif utilisé, l'influence du passage à la retraite sur l'alimentation a pu être évaluée. Même si de tels résultats doivent être confirmés par des études dans d'autres populations, nous pouvons interpréter des liens causaux entre cette transition de vie et les comportements alimentaires.

La grande taille de certains de nos échantillons (articles 1, 2 & 3) est une force car elle permet d'estimer de façon précise les associations. Toutefois, elle peut représenter une contrainte car elle confère une grande puissance statistique, produisant des résultats significatifs même lorsque les différences sont très faibles. Pour cette raison, nous avons essayé d'interpréter nos résultats en fonction des niveaux d'effets et pas seulement à partir de la probabilité estimée. Par exemple, une différence minimale de

5% des apports pour les différents apports en nutriments a été considérée dans l'article 3 et seules ces différences ont été discutées. Dans l'article 2, nous n'avons pas fixé de seuil car il était difficile de trouver des références sur ces thématiques dans la littérature. Néanmoins, nous avons interprété les résultats en fonction des différences nutritionnelles observées en plus du critère statistique.

III. Structure des repas et snacking : pratique et contenu nutritionnel

Notre étude a mis en évidence que la plupart des adultes français consommaient les trois repas principaux « classiques » (petit déjeuner, déjeuner et dîner) ce qui est en accord avec la littérature existante en France sur le sujet (Lhuissier et al. 2013; Mathé et al. 2009). En effet, 86% des individus prenaient un petit déjeuner et 96% des sujets déjeunaient et dinaient. Pour ces repas, les groupes alimentaires qui contribuaient le plus à l'apport énergétique étaient également ceux communément consommés en France à ces occasions (AFSSA 2009): pains, viennoiseries, fruits et jus, produits sucrés et céréales de petit déjeuner pour ce dernier ; féculents, viandes et poissons, pains et légumes pour le déjeuner et le dîner .

L'article 1 apporte des connaissances nouvelles sur la pratique du snacking en lien avec la structure des journées alimentaires en France, peu explorée jusqu'ici (AFSSA 2009; Bellisle et al. 2003; Escalon H. et al. 2009). Contrairement aux définitions qui ont pu être utilisées pour caractériser le snacking et qui reposaient sur la consommation de certains groupes alimentaires dont la consommation est à limiter, notre définition a permis de mettre en évidence qu'il existait une diversité de prises avec une qualité nutritionnelle variable. L'originalité de notre étude est d'explorer la structure des journées alimentaires dans leur globalité, en considérant une grande diversité de prises alimentaires et différents créneaux horaires pour les occasions de snacking.

En ce qui concerne la pratique du snacking, nos résultats ont mis en évidence que le snacking semble plus fréquent que dans une autre étude française (Escalon H. et al. 2009). Ainsi, 68% des individus avaient au moins un snack dans la journée et celui était majoritairement consommé l'après-midi (45%) ou le matin (28%). Ces créneaux horaires ont aussi été identifiés dans le Baromètre Santé Nutrition 2008 comme les moments où les Français prenaient des « collations » (Escalon H. et al. 2009). La proportion d'individus qui ont des snacks se rapproche de celle observée aux Etats-Unis (71% en 1977 et 97% dans les années 2000) (Piernas et al. 2010) alors que la France se caractérise par des journées alimentaires structurées par les trois repas principaux, pris à des heures relativement fixes et en compagnie d'autres individus (Eurostat 2004; Larmet 2002; Riou et al. 2015; Tavoularis et al. 2010).

Discussion

Le snacking global de la journée représentait 13% de l'apport énergétique total, ce qui est inférieur à ce qui peut être observé aux Etats-Unis par exemple (jusqu'à 35 % de l'apport énergétique de la journée) (Kant et al. 2015; Miller et al. 2013). Cependant, nos résultats montrent une contribution non négligeable du snacking aux apports alimentaires de la journée. Selon les groupes alimentaires consommés et la qualité nutritionnelle de ces prises, le snacking pourrait impacter de façon non négligeable la qualité globale du régime et par conséquent la santé à plus long terme. Nous avons ainsi observé que la quasi-totalité des snacks (sauf celui du matin et du créneau du midi) ont des densités nutritionnelles plus faibles que les repas principaux et une densité énergétique supérieure. Le snack de matinée apparaît comme le moins dense en énergie et le plus riche en nutriments favorables à la santé alors que snacks d'après-midi et de soirée sont plus caloriques. De plus, des apports importants de nutriments à limiter (acides gras saturés, sucres ajoutés et sodium) sont dus aux snacks d'après-midi et de soirée. En effet, lors de ces deux types de prises de snacking, les individus consommaient des produits gras sucrés, des produits sucrés et des boissons alcoolisées en quantité importante. Les consommations de produits gras sucrés, de boissons sucrées associées au snacking global sont supérieures à ce qui a pu être observé aux États-Unis ou dans d'autres pays européens mais la consommation de fruits lors des épisodes de snacking est également plus élevée (Barnes et al. 2015; Ovaskainen et al. 2006). Le snacking est donc également associé à la consommation de produits favorables à la santé comme les fruits (16% de l'apport énergétique du snacking de l'après-midi) et il a été montré que le snacking pourrait permettre de réduire les sensations de faim et mener à une diminution des apports alimentaires à la prise suivante (de Graaf C. et al. 1996; Miller et al. 2013; Njike et al. 2016; Rolls et al. 1991). Ainsi, des actions pourraient être menées pour promouvoir la consommation de certains aliments comme les fruits lors des prises de snacking, plutôt que de « bannir » les prises entre les repas. Favoriser des prises de snacks favorables à la santé pourrait potentiellement permettre de réduire les consommations excessives au repas suivant, en équilibrant les prises tout au long de la journée (Allirot et al. 2013; Speechly et al. 1999).

IV. Des relations spécifiques entre indicateurs socio-économiques et comportements alimentaires

Le Tableau 12 présente un résumé des principales associations observées entre les trois indicateurs socio-économiques et les différentes dimensions des comportements alimentaires. Les travaux auxquels j'ai participé durant ma thèse sur les disparités sociales des pratiques culinaires et des apports en produits animaux ont été réalisés sur une population similaire. Ils seront également abordés pour une meilleure compréhension des relations spécifiques des trois indicateurs socio-économiques avec les différentes dimensions des comportements alimentaires.

Alors que les indicateurs socio-économiques sont indépendamment associés aux disparités des apports en nutriments, les résultats obtenus sur la qualité nutritionnelle du snacking et le fait de sauter les repas principaux montrent des associations plus comparables pour chacun des indicateurs socio-économiques. Notamment, les différences d'occurrence de snacking entre les catégories de PSE étaient relativement faibles (odds ratios peu élevés) et les individus de PSE moins favorisée avaient un apport énergétique du snacking supérieur à celui des catégories supérieures, quel que soit l'indicateur utilisé. Nous avons aussi observé que tous les individus de PSE moins favorisée, quel que soit l'indicateur choisi, sont plus susceptibles de sauter les repas principaux. Comme le soulignent les travaux de thèse et d'autres études auxquelles j'ai participé, les disparités socio-économiques des autres dimensions des comportements alimentaires (snacking, pratiques culinaires) semblent ainsi moins marquées que celle des apports alimentaires (Mejean et al. 2016; Si Hassen W. et al. 2016). Concernant les pratiques culinaires, il a été montré, par exemple, qu'il existait quelques différences socio-économiques à propos de la fréquence, du temps passé à cuisiner et de l'équipement en cuisine et aucune différence n'était observée pour les compétences culinaires (Mejean et al. 2017).

Tableau 12 Associations observées entre les indicateurs socio-économiques et les apports en nutriments, l'occurrence et le contenu nutritionnel du snacking

	Niveau d'études	Niveau de revenus	PCS
Apports alimentaires	<p>Chez les individus de niveau d'études faible (primaire et/ou secondaire)^a :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Apports</u> ↗ de protéines, de cholestérol (H & F) ▪ <u>Apports</u> ↘ de fibres, bêta-carotène, vitamine C (H & F), apport énergétique (F), sucres simples (H) ▪ Chez les individus ayant de faibles revenus, apports ↘ en bêta-carotène, vitamine B9, magnésium (H & F), en protéines, fibres potassium (H) alors qu'aucune différence par niveau de revenus n'est observé chez ceux ayant un niveau d'études élevé 	<p>Chez les individus de niveau de revenus faible^b :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Apports</u> ↗ de glucides complexes (H & F) ▪ <u>Apports</u> ↘ de magnésium, vitamines B9, C, (H & F), potassium, alcool (H), vitamine D (F) 	<p>Chez les PCS moins favorisées^c :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Apports</u> ↘ d'alcool (H & F), de magnésium, vitamine D et bêta-carotène (F) (ouvriers) ▪ Quand les employés ont des revenus faibles, apports ↘ magnésium (F), en protéines (H) par rapport aux individus ayant la même PCS mais un revenu plus élevé ▪ Quand les ouvriers ont des revenus faibles, apports ↘ en potassium (H) par rapport aux individus ayant la même PCS mais un revenu plus élevé
Caractéristiques du snacking	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Plus susceptibles de sauter les repas principaux</u> (H & F) ▪ <u>Moins susceptibles de snacker</u> (H & F) <ul style="list-style-type: none"> ○ Densité énergétique des snacks ↘ (H & F) ○ Apport énergétique total des snacks ↗ (F) ○ Pas de différence du score de qualité nutritionnelle des snacks 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Plus susceptibles de sauter les repas principaux</u> (H & F) ▪ <u>Pas de différence sur l'occurrence du snack</u> (H & F) <ul style="list-style-type: none"> ○ Densité énergétiques des snacks ↘ (F) ○ Apport énergétique total des snacks ↗ (H & F) ○ Score de qualité nutritionnelle des snacks ↘ (H & F) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombreuses catégories de PCS <u>susceptibles de sauter les repas principaux</u>. ▪ Les professions intermédiaires sont <u>plus susceptibles de snacker</u> (H & F) ▪ Les employés et les professions indépendantes sont <u>moins susceptibles de snacker</u> (F) <ul style="list-style-type: none"> ○ Pas de différence sur la densité énergétique ○ Apport énergétique total des snacks ↗ pour toutes les catégories de PCS par rapport aux cadres (H & F) ○ Score de qualité nutritionnelle des snacks ↘ pour toutes les catégories

a) comparés aux apports des individus de niveau > bac +2 ; b) comparés aux apports individus les plus aisés ; c) comparés aux apports des cadres
↗ : apports plus élevés ; ↘ apports plus faibles ; H=hommes ; F=femmes

1. Niveau d'études

Le niveau d'études apparaît comme un des déterminants majeurs des apports en nutriments mais il était associé de manière équivalente aux autres indicateurs en ce qui concerne le fait de sauter les repas principaux et l'apport énergétique total des snacks. En concordance avec la littérature européenne et des Etats-Unis (Dubois et al. 2001;Kant et al. 2007;Novakovic et al. 2014), nous avons observé dans l'article 3 que les individus les plus éduqués avaient des apports plus importants en nutriments recommandés dans le cadre d'une alimentation équilibrée tels que les fibres, la vitamine C et le bêta-carotène et dans une moindre mesure, des apports plus faibles en nutriments à limiter, comme le cholestérol. En effet, en France, les principales sources de fibres, de vitamine C et de bêta-carotène sont les produits complets, les fruits et légumes, et les individus ayant un niveau d'études plus élevé en consomment davantage (Andreeva et al. 2016a;Estaquio et al. 2008b;Perrin et al. 2002;Touvier et al. 2010c). En accord avec d'autres études, nous avons observé que les apports en protéines et en cholestérol étaient supérieurs chez les individus ayant un faible niveau d'études (Bolton-Smith et al. 1991;Dubois et al. 2001;Friel et al. 2003;Shimakawa et al. 1994;van Rossum et al. 2000). En ce qui concerne l'occurrence du snacking, les individus ayant un faible niveau d'études sont moins susceptibles de snacker. Dans la littérature, les résultats sur le niveau d'études sont plus contrastés (Duffey et al. 2013;Hartmann et al. 2013b;Murakami et al. 2016a). En général, ces études se sont intéressées à la fréquence du snacking plus qu'à son occurrence, suggérant qu'aux Etats-Unis, Brésil, etc., le fait de snacker est une habitude bien ancrée dans les pratiques alimentaires.

Le concept de « nutrition literacy » fait référence aux capacités dont font preuve les individus pour obtenir, comprendre des informations nutritionnelles, développer un raisonnement et mettre ensuite en place des comportements alimentaires favorables à leur santé (Velardo 2015;Zoellner et al. 2009). Il englobe des compétences cognitives et sociales, les connaissances alimentaires mais aussi les compétences de calcul et de mesure de l'individu qui sont notamment mobilisées pour la compréhension des étiquetages nutritionnels (Velardo 2015). La connaissance des risques sur la santé, les composantes d'un régime équilibré et les bénéfices de la nutrition sur la santé sont également des caractéristiques importantes de la « nutrition literacy ». Or, plusieurs études ont montré que les connaissances nutritionnelles et les liens entre nutrition et santé étaient mieux retenus par les individus ayant des niveaux d'études élevés (Dallongeville et al. 2001;Hendrie et al. 2008;Parmenter et al. 2000). Les individus les plus diplômés sont plus susceptibles trouver des conseils nutritionnels pertinents (médias spécialisés fiables, proches, médecins). Il a également été montré que le niveau d'études est associé à la compréhension et l'appropriation des messages et des informations nutritionnels (recommandations de santé publique, emballages alimentaires, etc.) (Cowburn et al.

Discussion

2005;Escalon H. et al. 2009). Par exemple, les personnes ayant un niveau d'études élevé seraient capables de mieux comprendre les étiquetages, parfois trop complexes du fait des calculs et mesures à mettre en place et peuvent traduire des messages de santé (exemple : limiter le sel) en identifiant les produits à éviter ou à favoriser (Velardo 2015).

Un niveau de « nutrition literacy » plus élevé chez les individus les plus diplômés contribuerait ainsi à orienter les individus les plus éduqués vers des régimes plus favorables à la santé et à traduire des connaissances en décisions alimentaires plus en adéquation avec les recommandations et ainsi avoir des meilleurs apports nutritionnels que les individus de plus faible niveau d'étude. Les connaissances nutritionnelles ont effectivement été associées à de meilleurs apports nutritionnels (Dallongeville et al. 2001;De et al. 2009;Kresic et al. 2009;Spronk et al. 2014;Wardle et al. 2000).

Nos résultats sur les apports en nutriments nous amènent à penser que les individus les plus diplômés orienteraient leurs consommations vers des aliments plus favorables à la santé, comme les fruits et légumes ou les produits complets car ils seraient notamment plus conscients de l'effet bénéfique de ces produits sur la santé (notamment, les maladies cardiovasculaires et les cancers). Forts contributeurs en vitamine C, bêta-carotène et fibres, ces consommations expliqueraient les apports plus importants de ces nutriments observés chez les individus les plus diplômés (article 3). Ces résultats suggèrent que les individus qui accordent plus d'importance à l'impact de l'alimentation sur la santé auraient une meilleure qualité globale de l'alimentation (Le et al. 2013).

Les produits d'origine animale, comme la viande représentent des sources importantes de protéines et de cholestérol et il est conseillé d'en limiter la consommation pour éviter l'apparition de certaines pathologies. Dans un échantillon de participants à l'étude Nutrinet-Santé équivalent à celui de l'article 3, il a été mis en évidence que les individus les moins éduqués consommaient davantage de viande rouge, de charcuterie et de volaille que les individus ayant un niveau master ou plus (Mejean et al. 2016), ce qui expliquerait les apports plus faibles en protéines et en cholestérol observés chez les individus les plus diplômés dans notre étude. Des profils de consommateurs de viandes et d'alcool ont également été associés aux individus de niveau d'études plus faible dans d'autres études françaises (Kesse-Guyot et al. 2009;Samieri et al. 2008). On note également qu'en Europe, les individus les plus diplômés consomment moins de protéines animales, sont plus susceptibles d'être végétariens et sont souvent plus concernés par les questions de santé ainsi que les liens entre consommation de viande et santé (De Mestral C. et al. 2017;Halkjaer et al. 2009;Hoek et al. 2004;Mullee et al. 2017).

Dans notre étude, les femmes les plus éduquées ont un apport énergétique total supérieur à celui des femmes ayant un niveau d'études faible et la densité énergétique des snacks des plus diplômés est plus importante que chez les individus peu diplômés. Une explication potentielle pourrait résider dans

le fait que notre méthode de collecte des données limite la sous-déclaration chez les individus ayant un haut niveau d'études, notamment de produits gras sucrés (dans les résultats additionnels, la contribution énergétique de ces produits avait tendance à être supérieure chez les plus diplômés). Ainsi, les individus plus éduqués consomment des produits plus denses énergétiquement. Le niveau calorique de leurs snacks reste cependant inférieur à celui des individus de niveau primaire. Conscients de l'impact de ces produits sur la santé et le statut pondéral, il est possible qu'ils en limitent la quantité consommée. Cependant, il convient de noter que les densités énergétiques des snacks sont importantes pour toutes les catégories socio-économiques et cela devrait être pris en compte lors de mesures de prévention potentielles sur le snacking.

2. PCS

Dans nos travaux, en ce qui concerne les apports en nutriments, les différences les plus importantes selon la PCS concernent la consommation d'alcool, supérieure chez les cadres par rapport aux ouvriers. Ceci est en accord avec des études précédentes (Dubois et al. 2001; Smith et al. 1992). De plus, les femmes employées et les travailleuses indépendantes sont, dans notre étude, moins susceptibles de snacker que les cadres. Contrairement à nos résultats, les résultats d'une étude conduite en Finlande montrent que les hommes ouvriers étaient plus susceptibles d'avoir un régime alimentaire où le snacking contribuait fortement à l'apport alimentaire total (Ovaskainen et al. 2006).

La PCS fait référence à l'environnement social, aux conditions externes ainsi qu'au capital social d'un individu, c'est-à-dire aux relations et aux réseaux dont il dispose (Galobardes et al. 2006b). Le lieu de travail, les relations avec les collègues constitue un environnement avec des modes de vie propres. Or, nous avons observé que l'occurrence du snacking est plus forte chez les adultes entre 31 et 60 ans, c'est-à-dire les individus les plus susceptibles d'être à un moment particulièrement actif de leur carrière professionnelle. Ce résultat, combiné au fait que les cadres soient plus susceptibles de snacker, suggère que le monde du travail, son impact psychologique, le stress qui y est lié et la disponibilité alimentaire sur le lieu de travail pourraient favoriser les prises de snacking chez les individus actifs. D'autres études ont d'ailleurs montré que les individus avaient plus souvent des prises de snacking au travail (Liu et al. 2015). Les cadres, notamment, disposent de plus de liberté pour organiser leur travail et donc leurs journées alimentaires et pourraient avoir plus d'occasions pour snacker. De plus, les occasions de convivialité autour de l'alimentation sont fréquentes et valorisées dans les entreprises ou services publics dans lesquels travaillent en général les cadres (déjeuner de travail, buffet en conférence, pots de départ...). Ceci qui pourrait expliquer une pratique plus importante du snacking ainsi les apports plus forts en alcool chez les cadres et professions intellectuelles supérieures (Bozon et al. 1990; Clendenen et al. 1994). Les résultats sur les pratiques culinaires indiquent que les femmes

cadres sont également plus susceptibles d'être des « non cuisinières » et passent moins de temps à cuisiner (Mejean et al. 2017), ce qui suggère que ces individus soient ainsi plus susceptibles de manger et de snacker à l'extérieur.

3. Niveau de revenus

Les individus ayant des niveaux de revenus faibles avaient des apports plus élevés en amidon et plus faibles en magnésium, vitamines B9, C et D. De telles associations ont également été observées dans d'autres études (Bates et al. 1999; De Mestral C. et al. 2017; Dubois et al. 2001; Roos et al. 1996). Toutefois, avoir un niveau plus faible de revenus est également associé à des apports en alcool moins importants, ce qui est en accord avec des études précédentes (Dubois et al. 2001) et représente un aspect favorable de l'alimentation. En revanche le niveau de revenus n'était pas associé à l'occurrence du snacking alors que dans la littérature sur le sujet, la fréquence du snacking est positivement associée au niveau de revenus (Duffey et al. 2013; Murakami et al. 2016a). Contrairement à une étude brésilienne qui indiquaient que les individus les plus aisés consommaient plus de snacks et avaient un apport énergétique plus important sur la journée (Duffey et al. 2013), les snacks des individus avec les revenus les plus faibles étaient plus caloriques et avaient une densité nutritionnelle inférieure à ceux des individus les plus aisés dans notre étude.

Au travers des travaux réalisés, nous avons pu mettre en évidence que de faibles niveaux de revenus étaient associés à des apports alimentaires moins favorables à la santé (articles 2, 3 & 4) mais aussi que le seul indicateur de PSE associé avec l'équipement de cuisine était le niveau de revenus (Mejean et al. 2017). En effet, dans les analyses sur les pratiques culinaires, les plus aisés étaient mieux équipés et passaient moins de temps à cuisiner, probablement car ils disposaient de plus de ressources pour faciliter leurs préparations, alors que les moins aisés y passaient plus de temps. Le coût des aliments est aussi à considérer et pourrait représenter un élément médiateur entre niveau de revenus et alimentation. Par exemple, des apports plus importants de glucides complexes sont observés chez les individus au plus faibles revenus (article 3). Ces résultats suggèrent que les individus consomment plus de pains et de féculents, principaux contributeurs de glucides complexes en France. Il s'agit de produits nourrissants, peu chers et stockables ce qui pourrait favoriser leur consommation chez les individus les moins aisés financièrement. Les hommes qui avaient de faibles revenus avant la retraite consomment plus de lipides après cette transition. Or, les produits plus denses énergétiquement, plus riches en matières grasses et en sel et moins denses en nutriments recommandés sont souvent moins chers (Darmon et al. 2015). Dans l'analyse des disparités sur les produits animaux, nous avons observé qu'au sein de la même cohorte, le pourcentage de consommateurs de poisson était supérieur chez les individus ayant les revenus les plus élevés (Mejean et al. 2016). Ces résultats suggèrent également

que le coût élevé de certains produits, comme le poisson et les fruits, peut représenter une barrière à la consommation de ces produits nutritionnellement denses. Puisque ces groupes alimentaires sont des sources importantes de vitamines B9, C et D et de minéraux, cela pourrait expliquer les apports plus faibles pour ces nutriments chez les individus ayant les revenus les plus faibles. Le niveau de revenus reflète donc l'accès financier pour la préparation alimentaire dans sa globalité : choix de produits nutritionnellement denses lors des achats mais également d'équipements permettant de cuisiner.

4. L'utilisation simultanée des indicateurs socio-économiques

Intégrer les différents indicateurs socio-économiques dans nos analyses a permis de mieux comprendre les effets spécifiques de chacun de ceux-ci. La prise en compte des trois indicateurs nous a permis d'interpréter les différentes facettes de la PSE.

Les ajustements mutuels entre les trois indicateurs ont parfois atténué ou fait disparaître des associations ou ont pu mettre en évidence des effets cumulatifs. Par exemple, dans les analyses univariées chez les hommes, tous les indicateurs étaient statistiquement associés à l'apport en cholestérol. Cependant, en ajustant mutuellement sur plusieurs indicateurs, l'association observée avec les revenus devenait non significative et la force de l'association avec la PCS était atténuée. Au contraire, on observait une association non significative entre alcool et revenus quand seuls la PCS et le niveau de revenus étaient inclus dans les modèles mais cette association devenait significative quand les trois indicateurs socio-économiques étaient inclus simultanément. En ce qui concerne le magnésium, l'ajustement mutuel ne modifiait pas fortement les associations mais atténuait de manière plus importante les associations avec les revenus et le niveau d'études qu'avec la PCS. De la même façon, pour les analyses sur les disparités des pratiques de snacking, nous avons pu observer que l'ajustement mutuel des différents indicateurs démographiques et socio-économiques modifiaient les résultats observés en analyses univariées : l'ajout du diplôme ou de la PCS rendait par exemple les associations entre occurrence de snacking et niveau de revenus non significatives. Cela souligne l'importance de prendre en compte simultanément les différents indicateurs afin de ne pas sous ou surévaluer l'importance de certains déterminants économiques sur les comportements alimentaires et de préciser l'effet spécifique de chaque indicateur.

En plus d'intégrer les différents indicateurs socio-économiques pour évaluer les associations, l'originalité de nos analyses était d'étudier leurs interactions. Ainsi, nous avons montré qu'il existait des gradients d'apports pour certains nutriments selon les niveaux de revenus uniquement chez les individus ayant un faible niveau d'étude (article 3). Chez ces derniers uniquement, des associations

positives entre apports en fibres, vitamines et minéraux et les revenus étaient observées. Ainsi, un niveau d'études élevé pourrait être associé à de meilleures connaissances nutritionnelles et des effets santé. Les individus ayant un niveau d'éducation élevé, malgré des revenus faibles, pourraient mettre en place des stratégies pour dépasser la barrière à la consommation que représente le coût élevé des aliments denses en fibres, vitamines, minéraux comme les fruits, les légumes ou les produits complets. Pour les individus ayant un niveau d'études faible, des revenus plus élevés permettent d'acheter des aliments plus coûteux et représentent une opportunité de consommer ces produits.

V. Des événements professionnels se répercutant sur les comportements alimentaires

Parmi les événements de vie, les événements professionnels comme les épisodes de chômage, le passage à la vie active ou encore la retraite semblent influencer la santé et les comportements associés (Conklin et al. 2013; Hasson et al. 2010; Monsivais et al. 2015; Zantinge et al. 2014). La retraite apparaît comme une transition qui affecte les modes de vie (Barnett et al. 2012; Ding et al. 2016; Lang et al. 2007; Menai et al. 2014; Wang et al. 2014b; Zantinge et al. 2014; Zins et al. 2011) dont l'alimentation (Conklin et al. 2013). Cependant, les associations entre retraite et effet sur l'alimentation ont moins été abordées, en particulier avec un design prospectif (Conklin et al. 2013). Le schéma de notre étude et notamment le fait de disposer de données alimentaires répétées autour de l'année de passage à la retraite a permis d'établir une inférence causale. Ainsi, nous avons montré que le passage à la retraite était associé à des apports alimentaires moins favorables à la santé. Grâce à nos analyses stratifiées, certaines associations entre passage à la retraite, niveau de revenus et statut du conjoint face à la retraite ont été mises en évidence.

Une première explication à envisager est celle du coût des aliments, comme nous avons pu y faire référence dans la partie précédente. En effet, une diminution de la qualité globale de l'alimentation était observée chez certains individus contrairement à ce qui a pu être observé dans la littérature (Helldan et al. 2012). Cette diminution du score de qualité globale du régime était observée en même temps que des diminutions des apports en fruits et en vitamines ainsi que l'augmentation d'apports de produits gras et sucrés, d'acides gras saturés et de sodium. La retraite est associée à une diminution des revenus des ménages (INSEE 2012b; INSEE 2014) et à une diminution des dépenses, comme par exemple celles de l'alimentation hors domicile (Chung et al. 2007; Herpin et al. 2012; Lundberg et al. 2003). Or, les fruits sont souvent plus chers que les produits gras sucrés. Sous le joug de contraintes budgétaires totales plus fortes (part du budget pour les charges et le loyer plus importante par exemple), les individus peuvent être amenés à réduire leur budget alimentaire au moment de la

retraite et à acheter moins de produits coûteux mais nutritionnellement intéressants et plus de produits plus avantageux financièrement (Herpin et al. 2012; Maillot et al. 2007). De plus, le passage à la retraite est associé à une diminution de la consommation des boissons alcoolisées quand le conjoint vit également cette transition et donc quand le foyer connaît une double diminution des revenus. Ces résultats suggèrent que les individus disposant de moyens financiers plus réduits dépensent moins en produits moins indispensables comme les boissons alcoolisées.

Une autre explication envisageable aux évolutions des consommations alimentaires observées lors du passage à la retraite serait l'arrêt de la fréquentation des lieux de restauration collective comme les cantines ou restaurants d'entreprises. La consommation des déjeuners dans ces lieux a été associée positivement à une meilleure qualité du régime alimentaire ou à de meilleures habitudes alimentaires (Kim et al. 2016; Raulio et al. 2010; Roos et al. 2004). En France, les cantines doivent respecter dans la composition de leurs menus un certain nombre de recommandations nationales. Cependant, l'impact de l'arrêt de la fréquentation des cantines ou restaurants d'entreprise est à nuancer puisqu'en France, seulement 22% des Français déclarent avoir mangé au moins une fois par semaine dans ces établissements au cours des deux dernières semaines alors que la prise de déjeuner au domicile est beaucoup plus fréquente (56%) (Escalon H. et al. 2009).

Lors du passage à la retraite, les individus disposent de plus de temps, notamment pour cuisiner. Les individus pourraient ainsi préparer des plats « traditionnels » ou des pâtisseries nécessitant plus de temps. Ces plats sont souvent riches en matières grasses et pourraient contribuer aux apports alimentaires moins favorables à la santé. Nos résultats sur l'impact du passage à la retraite du conjoint en même temps que celui du participant renforcent cette hypothèse. En effet, c'est uniquement chez les hommes dont la compagne passe à la retraite que nous observons une augmentation des apports en lipides et les femmes restent majoritairement les cuisinières du foyer dans cette génération (INSEE 2012a). A contrario, les individus pourraient aussi percevoir le fait de cuisiner comme une contrainte et pourraient en conséquence consommer plus de plats préparés, potentiellement moins équilibrés.

D'autres dimensions n'ont cependant pas été abordées dans notre étude. Les individus qui passent à la retraite sont, du fait de leur âge, plus susceptibles de développer certaines maladies (Prince et al. 2015). Nous n'avons pas pris en compte la cooccurrence de maladies pendant le suivi, alors que celles-ci pourraient avoir des effets sur les consommations alimentaires. Les lieux de vie et les déménagements peuvent aussi influencer les changements alimentaires observés lors de la retraite. Une étude qualitative sur le passage à la retraite et la mobilité résidentielle conséquente a montré que cette dernière était associée à des modifications de l'alimentation mais qu'elles étaient dépendantes des raisons de déménagement et de l'origine socioprofessionnelle (Cardon 2009). Ainsi, les individus

Discussion

qui déménageaient à cause de difficultés physiques émergentes disposaient moins souvent de potager et donc de fruits et de légumes frais, ce qui se répercutait dans leurs consommations. Au contraire, les individus qui déménageaient de manière volontaire dans un choix de qualité de vie meilleure pratiquaient de nouvelles activités d'autoproduction qui leur permettaient de consommer des produits diversifiés et frais (Cardon 2009). L'état de santé et les déménagements peuvent ainsi être liés et entraîner des changements dans les comportements alimentaires au moment du passage à la retraite.

Les facteurs psychologiques sont de plus en plus étudiés en lien avec le passage à la retraite (Shultz et al. 2011; Wang et al. 2014a). La gestion des transitions, les changements dans les rapports aux réseaux social et familial, l'évolution du temps disponible sont autant de caractéristiques qui influencent les traits et les ressources psychologiques et la manière dont les individus gèrent et intègrent cette transition dans leurs comportements. Par exemple, quand les deux personnes d'un couple passent à la retraite en même temps, ils doivent réorganiser la structure de leurs journées alimentaires qui auparavant pouvaient être construites en fonction de leurs emplois respectifs. Il est possible que cette nouvelle temporalité dont ils disposent les amène à perdre leurs repères et à modifier les types de prises alimentaires ou encore à renforcer la convivialité et les occasions de repas accompagnés, plus copieux. A contrario, la retraite pourrait aussi entraîner un ennui ou une insatisfaction qui influenceraient les consommations alimentaires.

Il convient donc de reproduire ce type d'études et de prendre en compte d'autres indicateurs (psychologiques, santé, déménagements, localisation géographique, etc.) lors d'analyses en sous-groupes (Figure 13). Le caractère volontaire ou involontaire de la retraite a également été souligné comme déterminant dans les évolutions des comportements après retraite (Henkens et al. 2008). Il est cependant important de noter que les systèmes de retraite (cotisations, pensions, etc.) diffèrent fortement d'un pays à l'autre et sont également susceptibles d'influencer les ressources disponibles pour les individus. Dans certains pays, les individus décident de passer à la retraite quand ils ont accumulé assez de ressources financières pour leur permettre de vivre correctement alors qu'en France il existe un âge légal de passage à la retraite et la retraite à temps plein est dépendante du nombre d'années de cotisation.

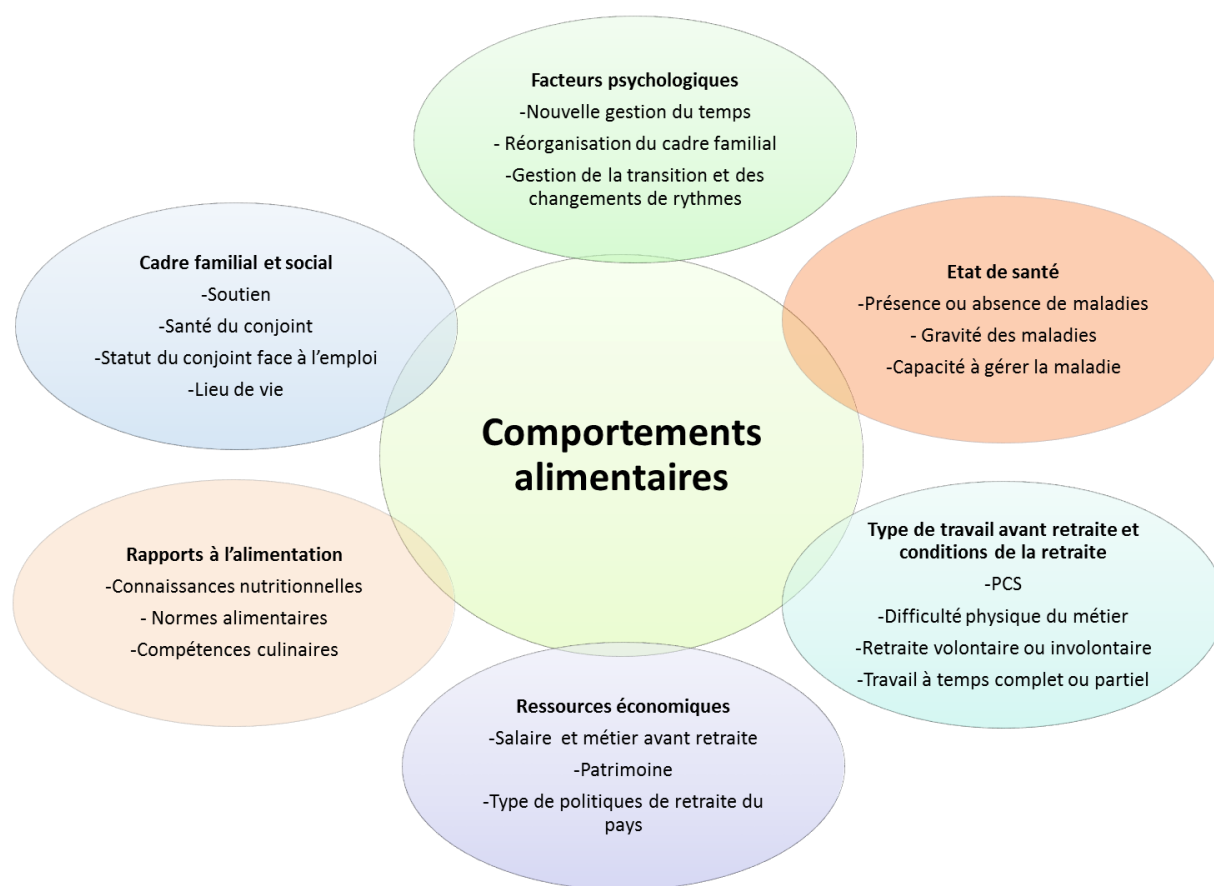


Figure 13 Des facteurs variés pouvant moduler l'impact du passage à la retraite sur les comportements alimentaires

VI. Perspectives de recherche

1. Connaissances nutritionnelles et apports alimentaires

Afin de valider notre hypothèse d'une plus grande connaissance nutritionnelle des individus de PSE favorisée, notamment ceux ayant un haut niveau d'études, il serait intéressant de mener des analyses pour évaluer les associations entre PSE, niveau de connaissances nutritionnelles et apports alimentaires et le rôle médiateur des connaissances nutritionnelles entre PSE et consommations.

Au sein de l'étude NutriNet Santé, un questionnaire sur les connaissances des repères nutritionnels du PNNS est administré aux participants 1 mois après leur inclusion. Il a pour but d'évaluer les connaissances des recommandations nutritionnelles pour les fruits et légumes, les produits laitiers, les féculents, la viande et le poisson. Cependant, ce questionnaire ne comprend que 5 questions sur ces repères. Il pourrait être intéressant de développer un questionnaire validé pour évaluer les

Discussion

connaissances nutritionnelles de façon plus large. En effet, une revue de la littérature récente a mis en évidence le manque d'utilisation de questionnaires ou de méthodes validés pour appréhender les questions de connaissances nutritionnelles (Spronk et al. 2014). De plus, des indicateurs de « nutrition literacy », intégrant connaissances nutritionnelles et mise en pratique de ces connaissances, commencent à être développés et pourraient constituer une piste de recherche (Diamond 2007;Gibbs et al. 2013). Ainsi, il serait intéressant dans un premier temps de construire et de valider un questionnaire de « nutrition literacy » adapté à la situation française et à l'administration sur internet. Il s'agirait ensuite d'évaluer l'association avec le niveau d'études et les autres indicateurs socio-économiques et d'établir la contribution du niveau de « nutrition literacy » aux disparités qui peuvent exister entre PSE et alimentation.

2. Autres volets d'étude du questionnaire rétrospectif et du projet « Parcours »

Le questionnaire rétrospectif « Parcours », mis en place pendant ma thèse, a permis de collecter des informations supplémentaires sur les situations et événements familiaux, professionnels et géographiques ainsi que sur les comportements alimentaires (approvisionnement, pratiques culinaires, modes de consommation, etc.) chez des individus pour qui nous disposions déjà de données prospectives (alimentaires et sociodémographiques) sur 5 ans de suivi. La force de ces données est qu'elles permettront d'étudier des associations de façon prospective et d'évaluer des liens causaux.

a) Evénements professionnels

En termes de parcours professionnel, plusieurs pistes pourront être explorées ultérieurement.

Il serait intéressant d'évaluer dans quelle mesure le statut volontaire ou involontaire du passage à la retraite modifie la relation entre le passage à la retraite et les comportements alimentaires dans notre étude, tel qu'il a été observé dans des études précédentes (Bacharach et al. 2004;Henkens et al. 2008;Zantinge et al. 2014). Cette donnée a été collectée dans le questionnaire rétrospectif. L'effet du passage à la retraite pourrait aussi être étudié en lien avec d'autres dimensions des comportements alimentaires comme les pratiques culinaires, l'approvisionnement ou les modes de consommation (restauration collective, livraison à domicile, ...), ces changements ayant été abordés dans quelques travaux (Cardon 2009;Chung et al. 2007).

Comme suggéré par la littérature (Bartoll et al. 2015;Dave et al. 2012), nous faisons l'hypothèse d'un effet défavorable du chômage sur les consommations durant la durée du suivi. Or, nous avons vu que les chômeurs de « courte durée » augmentaient leur consommation de fruits et légumes. Pour

expliquer ce résultat, il conviendrait d'explorer plus en détails les profils des chômeurs de courte et longue durée. Il pourrait notamment être intéressant d'explorer les trajectoires d'emploi et de chômage de ces individus (régularité, changements de statuts, etc.) ou l'évolution des revenus. Des analyses de sensibilité pourraient être menées sur les difficultés financières rencontrées ou non pendant les périodes de chômage, ou selon les circonstances du passage au chômage et le type d'emploi qui l'a précédé. En effet, les individus de PSE moins favorisée étant plus susceptibles de connaître des épisodes de chômage, des analyses sur les effets du chômage sur les comportements alimentaires selon différents indicateurs socio-économiques pourraient mettre en évidence des groupes de chômeurs pour lesquels les changements ou des risques nutritionnels seraient plus importants. De la même façon que pour la retraite, il serait intéressant d'étudier le changement dans les modes de consommation (baisse de la fréquentation de la restauration collective, modifications des sources d'approvisionnement, etc.), notamment parce que le chômage est souvent associé à une rupture des liens sociaux (Paugam 2006). De plus, des différences de fréquentation des marchés, combiné à des modifications des pratiques culinaires pourraient contribuer à expliciter nos résultats.

Enfin, il pourrait être intéressant d'étudier l'impact de l'entrée dans la vie active chez les jeunes adultes sur différents aspects des comportements alimentaires.

b) Événements et caractéristiques géographiques

Le questionnaire « Parcours de vie » a permis de collecter de nombreuses informations sur les lieux de résidence, les espaces géographiques des activités principales, les modes de déplacements utilisés ou encore sur les déménagements.

La mobilité spatiale quotidienne et les déménagements ont été associés à des changements dans l'environnement alimentaire (Charreire et al. 2010). A partir du questionnaire rétrospectif, nous disposons de l'historique des déménagements des participants depuis leur inclusion (2009 ou 2010) jusqu'à ce jour et les raisons de leurs déménagements. Ainsi, en juin 2017, plus de 400 individus étaient concernés par des déménagements. Chaque lieu de résidence sera caractérisé en fonction de la taille et le type d'unité urbaine (rurale, périurbain, etc.). Une piste de recherche serait donc d'explorer les relations entre parcours résidentiel et les comportements alimentaires (consommations alimentaires, modes de consommation et d'approvisionnement ou encore sur les pratiques culinaires). Le parcours résidentiel pourra être abordé par les changements de type d'unité urbaine qui y sont associés. En effet, il est probable qu'un déménagement, d'un milieu urbain vers un milieu rural par exemple, entraîne des changements dans le nombre, la distance et la nature des lieux d'approvisionnement disponibles qui ensuite pourraient avoir un impact sur les consommations. Il serait donc intéressant

Discussion

de déterminer dans quelle mesure la répartition géographique des lieux d'approvisionnements des différents lieux de résidence module les changements alimentaires liés aux déménagements.

Les changements professionnels sont associés à une augmentation de la mobilité résidentielle (Couet 2006). En France, cette dernière est associée à la PSE ; les cadres ou les individus ayant un haut niveau d'études ayant une plus grande mobilité (Couet 2006). Une étude qualitative relative aux effets de la mobilité résidentielle sur l'alimentation a montré que si les couples récemment retraités modifiaient leurs habitudes alimentaires, ces modifications étaient dépendantes de leur appartenance sociale (Cardon 2009). Le parcours résidentiel pourra être abordé par les raisons de déménagements et les changements de situations socio-économiques concomitants. En effet, un individu peut déménager à cause de difficultés financières ou d'une diminution de revenus vers un lieu où les modes d'approvisionnement et de consommation sont moins diversifiés et proposent des produits moins favorables à la sante et cela pourrait résulter en de moins bons apports nutritionnels. Ainsi, intégrer la notion de parcours résidentiel et géographique dans l'étude des disparités socio-économiques de l'alimentation semble essentiel pour mieux comprendre sa contribution aux inégalités socio-économiques de l'alimentation.

c) Événements familiaux

Plusieurs types d'événements familiaux pourront être étudiés de manière quantitative en lien avec des changements de pratiques culinaires, de modes d'approvisionnements, des lieux de consommation ou encore des consommations alimentaires.

A partir de données extraites en juin 2017, plus de 700 événements familiaux ont été identifiés :

- plus de 250 individus vivent l'arrivée d'un enfant dans le foyer ;
- 180 individus se mettent en couple ;
- « Recomposition » familiale :
 - Séparation avec enfant (n=117)
 - Enfant devenant adulte quittant le domicile (n=242).

Afin d'explorer les effets de la recomposition familiale sur les comportements alimentaires, des entretiens qualitatifs sont actuellement réalisés par les partenaires sociologues du projet. L'effet des recompositions familiales, notamment les séparations du conjoint, sont susceptibles d'impacter les habitudes alimentaires et particulièrement les individus ayant des revenus faibles. En effet, chez ces individus, une séparation peut engendrer de forte diminution des moyens financiers et du budget alloué à l'alimentation et pourrait contribuer aux disparités alimentaires observées. L'approche

qualitative réalisée est une étude monographique de six familles recomposées (3 en milieu populaire versus 3 en milieu favorisé) utilisant une approche de type « grounded theory » (démarche inductive par le bas). Le but est de retracer l'univers alimentaire domestique et ses évolutions dans le contexte de la recomposition familiale. En termes de méthodologie, plusieurs outils complémentaires seront utilisés : des entretiens séparés avec chaque conjoint, la fiche AGEVEN qui permet de retracer la biographie individuelle, conjugale, familiale, avec pour chaque moment clé, un retour sur les pratiques alimentaires et un « carnet alimentaire familial » dans lequel chaque membre du ménage indique ce qu'il a mangé. Cela mènera à la création d'un tableau familial qui servira ensuite de support à une discussion avec un des parents ou les deux ou avec les enfants.

3. Contribution des événements de vie aux disparités des comportements alimentaires : des modèles complexes pour intégrer les indicateurs socio-économiques, les parcours de vie professionnel, géographique et familial

L'évaluation de la contribution et de l'importance relative des parcours de vie et de la PSE aux disparités de l'alimentation peut être réalisée par des analyses de médiation. Il convient pour cela d'utiliser les méthodes statistiques adaptées pour prendre en compte le grand nombre de variables ainsi que leur diversité. Les modèles structuraux, notamment, sont issus du champ des sciences sociales et ont encore été peu appliqués en épidémiologie nutritionnelle. Les modèles d'équations structurelles (SEM) sont des généralisations du modèle linéaire et permettent d'examiner des rapports de causalité multiples entre des concepts non directement mesurés dits variables latentes construites à partir de valeurs observées, les variables manifestes. Ainsi, dans ces modèles, la variable à expliquer d'une première équation peut apparaître comme variable explicative d'une seconde équation (Falissard 2001;Kline 2010). Plusieurs concepts peuvent ainsi être mis en relation en même temps et le modèle peut donner une estimation de leurs effets relatifs (Byrne 2013). L'estimation des coefficients est fondée sur une estimation des covariances par le maximum de vraisemblance (Joreskog 1970). Les modèles d'équations structurelles nécessitant un cadre conceptuel causal en amont, il serait donc nécessaire de définir des hypothèses concernant les effets médiateurs des caractéristiques du parcours de vie et de leurs interrelations avec d'autres facteurs individuels. Ainsi, la construction de modèles a priori, à tester, sera une autre étape méthodologique importante. Ces modèles complexes intégrant des variables géographiques, des événements de vie, des indicateurs socio-économiques et démographiques pourraient donc permettre d'appréhender les dimensions multidisciplinaires des comportements alimentaires et de mesurer les importances relatives de ces déterminants.

4. Contribution des disparités des comportements alimentaires aux inégalités sociales de santé

Des modèles permettant d'évaluer la contribution des disparités alimentaires aux inégalités socio-économiques de santé (cancer, maladies cardiovasculaires, obésité, mortalité, etc.) pourraient ainsi être une piste de recherche future au sein de l'étude NutriNet Santé. La prise en compte des différentes facettes des expositions socio-économiques et des événements de vie constituerait une approche originale dans le domaine des ISS.

Nous avons vu que les inégalités de santé et la contribution de l'alimentation aux inégalités de morbidité et de mortalité a souvent été abordée selon un seul indicateur socio-économique et selon certaines dimensions de l'alimentation. Ainsi, intégrer plusieurs indicateurs socio-économiques et leurs interactions pour évaluer cette contribution pourrait permettre d'améliorer la compréhension des mécanismes des ISS et d'interpréter le poids relatif des indicateurs sur la santé.

Dans cette perspective, l'étude NutriNet Santé s'avère être un outil intéressant. En effet, des questionnaires santé permettent de collecter des informations sur la prise de médicaments, les antécédents personnels et familiaux de maladies, et la survenue de nouveaux événements de santé (maladies cardio-vasculaires, cancers, etc.) qui sont validés secondairement (documents médicaux et comités de médecin). Le statut vital et les causes de décès sont également obtenus. Les données anthropométriques sont également collectées par des questionnaires répétés lors du suivi qui permettent ainsi d'évaluer les évolutions du poids.

VII. Implications sociétales

Les thèmes abordés dans les travaux de cette thèse ont permis de mettre en évidence des profils socio-économiquement et démographiquement différenciés associés à des comportements alimentaires plus ou moins favorables à la santé. Ces résultats confirment la nécessité de réorienter plus spécifiquement les interventions en santé publique en prenant en compte le fait que certains sous-groupes de la population sont plus vulnérables et que certains moments de la vie sont plus sensibles en termes d'alimentation. La réduction des inégalités sociales de santé en matière de nutrition est un des objectifs du PNNS mais depuis son initiation en 2000, celles-ci ont peu évolué (Ministère du travail 2011). Il s'avère donc crucial d'élaborer de nouvelles pistes d'interventions pour réduire ces inégalités.

1. Des interventions ciblées

Nos résultats sur l'impact du niveau de revenus et du passage à la retraite suggèrent que les individus moins aisés financièrement s'orientent vers des régimes moins favorables à la santé, probablement car ceux-ci sont moins coûteux. De plus, les individus ayant un niveau d'études élevé ont des apports alimentaires de meilleure qualité nutritionnelle et le niveau d'étude modifie les relations qui existent entre le niveau de revenus et les apports. Le coût de l'alimentation et les connaissances nutritionnelles semblent donc être des leviers potentiels pour des interventions ciblées, tant tout au long de la vie qu'à des périodes plus fragiles.

a) Interventions visant les populations aux revenus limités

Des études, menées auprès de populations précaires ou aux faibles revenus suggèrent qu'une aide financière est susceptible d'avoir des effets positifs sur les comportements alimentaires. Ainsi, des coupons alimentaires peuvent entraîner une augmentation de la consommation de fruits et légumes chez les personnes ayant de faibles revenus (Anderson et al. 2001; Bihan et al. 2012; Herman et al. 2008). Des études réalisées en cafeteria ou en supermarché chez des individus ayant des profils socio-économiques différents ont montré que des réductions du prix des fruits et légumes entraînent une augmentation de la consommation et une diminution du budget accordé aux fruits et légumes (French et al. 1997b; Waterlander et al. 2012). L'efficacité de telles mesures a également été montrée chez des personnes âgées (AbuSabha et al. 2011) ce qui suggère une piste d'action pour contrebalancer l'effet défavorable du passage à la retraite sur la qualité nutritionnelle des consommations alimentaires.

b) Education nutritionnelle

L'éducation pour la santé peut être définie comme un ensemble d'activités de transfert et/ou de construction de savoirs relatifs à la santé d'une personne, d'un groupe social ou d'une communauté (World Health Organization 1998). En termes de nutrition, il s'agit pour une personne de mieux connaître les liens entre alimentation, activité physique et santé et d'inciter les individus à présenter des comportements alimentaires favorables à leur santé. Elle peut s'inscrire dans une logique préventive pour garantir aux individus le maintien d'une bonne qualité du régime ou dans une logique plus secondaire en cas de maladie. Elle peut et doit faire intervenir différentes infrastructures et acteurs à différents stades de la vie : écoles, lieux professionnels, structures de santé. Les messages et les méthodes de diffusion doivent être adaptés aux populations cibles afin d'être plus efficaces et non culpabilisants. Elle doit faire collaborer les différentes entités économiques, politiques de santé, d'éducation...

Discussion

Le coût est souvent un obstacle à l'adoption d'une alimentation équilibrée par les populations défavorisées. Toutefois, il a été récemment mis en évidence en France que certaines personnes dans une situation de précarité parviennent à avoir une alimentation équilibrée sans dépenser plus que les autres (Marty et al. 2015). Cela suggère qu'il est possible de manger de manière plus équilibrée sans dépenser plus mais en sélectionnant des aliments de meilleur rapport qualité nutritionnelle/prix. Les messages d'éducation nutritionnelle pourraient notamment mettre l'accent sur ces thématiques auprès des populations à faibles revenus ou à des moments de la vie où les individus connaissent des difficultés financières comme la retraite, des épisodes de chômage longs ou des problèmes de santé.

De nombreuses études traitent des interventions et actions d'éducation nutritionnelle et de leur impact sur les dépenses et la qualité alimentaires mais leurs résultats sont contradictoires. Dans certains cas, l'amélioration de la qualité nutritionnelle suite à l'intervention éducationnelle était associée à un maintien des dépenses alimentaires (Goulet et al. 2008; Mitchell et al. 2000) et était parfois associée à une diminution de ce budget (Burney et al. 2002; Ottelin et al. 2007). Bien qu'une alimentation équilibrée coûte généralement plus cher qu'une alimentation moins équilibrée, il semble envisageable qu'elle puisse représenter un budget similaire. Cette considération n'est toutefois pas valable dans le cas d'individus en situation de pauvreté ou de précarité pour lesquels l'équilibre alimentaire pèse trop lourd dans le budget (Caillavet et al. 2005). Des données de modélisation ont montré qu'il était possible d'avoir une alimentation favorable avec un petit budget (3,5 euros par jour en tenant compte du gaspillage) mais cela implique des « sacrifices » alimentaires qui ne correspondent pas forcément aux habitudes des individus comme par exemple avoir plus souvent recours aux abats, aux œufs, aux légumes secs et au poisson en conserve (Maillot et al. 2010). Des messages sur la gestion du budget pour optimiser le panier alimentaire, en prenant en compte les habitudes alimentaires des individus afin de rendre cette éducation nutritionnelle efficace, pourraient ainsi être envisagés. Par exemple, des guides expliquant comment réaliser des plats diversifiés à base de légumineuses, de féculents, de légumes, de produits d'origine animale de bonne qualité mais peu onéreux ou des ateliers sur les thématiques de gestion du budget et alimentation pourraient être mis en place par des organismes de prévention et les individus concernés pourraient en être informés sur les lieux qu'ils fréquentent couramment.

L'utilisation combinée de l'éducation nutritionnelle et d'incitations financières montrent que l'aide financière a un impact plus important que l'action d'éducation mais que cette dernière peut renforcer positivement l'impact de l'action (Anderson et al. 2001; Bihan et al. 2012; Waterlander et al. 2013). Ainsi, après avoir diffusé des messages sur la manière de réaliser des paniers alimentaires à la fois moins chers mais aussi qui conviennent à leurs goûts et leurs pratiques, les individus pourraient recevoir des incitations financières pour l'achat de certains produits qui restent parfois onéreux.

c) Des moments clé d'interventions

Puisque les événements de vie sont susceptibles d'entraîner des changements de comportements, des interventions à des moments spécifiques de la vie semblent représenter des opportunités pour orienter les comportements. Des délais courts (avant ou après ces événements de vie) semblent être à préconiser (Schäfer et al. 2012). Pour certains événements, les périodes concernées peuvent varier d'un individu à l'autre (la naissance d'un enfant ou l'entrée dans la vie active n'arrivent pas forcément au même âge pour tous), et il est difficile d'identifier précisément le moment où aura lieu cet événement de vie. Il serait donc intéressant de mettre en place des réseaux d'individus pouvant apporter l'information au moment opportun (médecins, employeurs, pharmaciens, sages-femmes, etc.). Par exemple, au cours de la grossesse, plusieurs rendez-vous médicaux pourraient être des moments opportuns pour discuter du rapport à l'alimentation de la mère par rapport à son futur enfant, des changements qui ont déjà eu lieu et des orientations que les parents pensent prendre à l'avenir. De plus, aux premiers mois de la vie de l'enfant, des interventions pourraient être mises en place au sein des structures de protection maternelle et infantile (PMI) auprès des jeunes parents afin réduire les risques de changements défavorables de l'alimentation du foyer. En ce qui concerne la retraite, la mobilisation de médecins du travail pourrait constituer une piste pour intervenir auprès des individus qui vivront prochainement cette transition. Par ailleurs, des interventions à l'âge de la retraite se sont avérées efficaces en termes de consommation de fruits et de légumes (Lara et al. 2014b).

Certaines caractéristiques des interventions individuelles semblent entraîner des changements plus importants dans les consommations de fruits et de légumes (interventions dans un groupe unisexe, intervention directe en face-à-face, nombre de contacts, etc.) mais n'influençaient pas la durée des effets sur les consommations (Lara et al. 2014b). Les interventions les plus efficaces sont souvent celles qui analysent les situations en amont avant l'intervention, qui identifient des pistes d'exploration et qui fixent des objectifs personnalisés et adaptés. Celles qui avaient inclus une dimension de soutien social, de suivi et de guides personnalisés semblent également efficaces (Lara et al. 2014a). Pour toute intervention, il convient de réaliser un diagnostic préalable dans la population d'intérêt pour mettre en évidence des freins et des leviers aux changements comportementaux mais également d'identifier des personnes « ressources ».

d) Quel type d'intervention au regard des ISS ?

Il est important de considérer que les interventions visant la population générale peuvent conduire à aggraver les inégalités sociales de santé puisque les groupes individus plus favorisées répondent plus

Discussion

rapidement aux messages et améliorent de ce fait leurs comportements (Frohlich et al. 2008). Cet effet a par exemple été démontré lors d'interventions visant à augmenter la consommation de fruits et légumes où le changement de consommation était associé au niveau d'éducation (Sorensen et al. 2007).

Les actions en population générale sont caractérisées par leur coût modéré pour les pouvoirs publics ; elles ont en général des effets modestes et leur bénéfice se définit par l'accumulation de « petits gains » de santé auprès d'un grand nombre de personnes touchées rapidement. Elles ne prennent pas en compte le gradient social.

Les actions ciblées, quant à elle, nécessitent des moyens financiers plus importants et sont réalisées dans des délais de temps en général plus longs qu'en population générale. Elle ne concerne qu'une partie de la population et le gradient social n'est, ici encore, pas pris en compte dans sa globalité. En effet, il y a définition d'un « seuil » pour inclure ou non certains individus dans ces interventions. Ces interventions ciblées ont pour but de favoriser des changements importants à l'échelle individuelle dans une population de taille plus faible.

Si les schémas de prévention opposaient classiquement l'approche en population générale à l'approche ciblée (auprès de catégories spécifiques de la population), la démarche d'universalisme proportionné introduite plus récemment propose de mettre en œuvre des actions universelles mais avec une intensité plus grande selon le degré de désavantage (Marmot et al. 2010). L'approche de l'universalisme proportionné est intéressante car elle permettrait de diminuer les écarts entre les groupes extrêmes en menant des politiques adaptées aux besoins et donc de réduire le gradient social de la santé.

2. Vers une modification de l'offre alimentaire ?

a) Informations nutritionnelles et reformulation des produits

Une autre piste pour réduire les disparités alimentaires et pour ne pas aggraver les inégalités existantes consisterait à modifier la qualité nutritionnelle des produits de l'offre alimentaire afin d'entraîner une amélioration « inconsciente » de la qualité du régime des individus. Puisque les individus de plus faible position socio-économique, notamment ceux qui ont des revenus faibles, semblent plus susceptibles d'orienter leurs achats vers des produits moins chers mais plus denses énergétiquement et plus riches en nutriments à limiter (Darmon et al. 2015), un levier d'action potentiel serait donc de modifier l'offre alimentaire. Cela pourrait permettre de réduire les apports nutritionnels en lipides, sucres simples et sodium, par exemple.

Les entreprises agro-alimentaires peuvent être incitées à reformuler leur produit par la création de chartes d'engagement volontaires, comme c'est le cas en France au travers du PNNS et de la loi de santé publique. Il s'agit d'accords négociés entre la partie industrielle ou les interprofessions et les autorités publiques, de manière volontaire, afin d'améliorer la qualité nutritionnelle des produits. Ces améliorations se concentrent sur les objectifs prioritaires définis par le PNNS, à savoir : la consommation de sel et glucides simples, lipides totaux, acides gras saturés, glucides complexes et fibres, fruits et légumes. En 2013, les parts de marché impactées par les engagements représentaient jusqu'à 32% pour les teneurs en sucres, jusqu'à 74% pour les teneurs en lipides, 75% sur le sodium et jusqu'à 21% pour les acides gras saturés selon les produits concernés (Spiteri et al. 2013). Certains types de produits y contribuaient fortement : les céréales de petits déjeuner, la charcuterie, les biscuits et barres de céréales, les aides culinaires, les margarines. Tous secteurs et tous nutriments confondus, la part de marché médiane est de 4,4% pour la fourchette basse, et de 4,8% pour la fourchette haute (Spiteri et al. 2013). Ces résultats sont encourageants et la reformulation par des chartes d'engagement volontaire représente un levier d'action intéressant notamment si on assiste à une généralisation de l'offre. Il convient toutefois de penser à l'acceptabilité de telles reformulations par les consommateurs mais aussi de s'assurer des faisabilités techniques de ces reformulations et réductions en sel, matières grasses, etc. Cependant, si ces reformulations entraînent des augmentations de prix, elles profiteraient encore une fois aux individus les plus favorisés et renforceraient les inégalités de nutrition. Des reformulations progressives pourraient ainsi permettre d'éviter cela.

Des mesures sur l'étiquetage nutritionnel sur le marché alimentaire sont également susceptibles d'entraîner des changements dans l'offre alimentaire, notamment s'il s'agit de logos permettant de hiérarchiser les produits selon leur qualité nutritionnelle. En effet, afin de se positionner face à un concurrent, une entreprise agroalimentaire peut être amenée à modifier la composition nutritionnelle de certains de ses produits, en diminuant les nutriments « défavorables » ou en augmentant la quantité de ceux qui sont « favorables ». Des effets positifs ont pu être observés sur la qualité nutritionnelle de produits existants (Ricciuto et al. 2009; Young et al. 2002).

Puisque l'étiquetage des valeurs nutritionnelles semble moins utilisé et moins compris par les individus de faible niveau d'études ou de faible PSE (Cowburn et al. 2005; Escalon H. et al. 2009; Mejean et al. 2013b), des informations simplifiées en face avant (logos, codes couleurs) sur les produits pourraient permettre à ces individus de mieux orienter leurs achats alimentaires (Inserm 2014). Une étude conduite en France a d'ailleurs montré que des logos simples seraient mieux acceptés et mieux compris par les personnes les plus à risque nutritionnel, notamment celles qui appartiennent à des catégories sociales moins favorisées (Mejean et al. 2013b). Des logos simplifiés en France pourraient entraîner

Discussion

une amélioration de la qualité nutritionnelle des paniers alimentaires même si ce constat n'est pas homogène en fonction des études (Ducrot et al. 2016; Inserm 2014; Muller et al. 2012). Cependant, il faut noter que ce sont toujours les plus diplômés qui comprennent mieux cet étiquetage, même simplifié (Ducrot et al. 2016). Les étiquetages nutritionnels de façon générale pourraient donc être susceptibles d'accroître les inégalités de nutrition (Crockett et al. 2014; Perez-Escamilla et al. 2002).

En France, le logo Nutriscore (aussi appelé 5C), logo coloriel classant les boissons et produits transformés en 5 catégories (de A 'bon' à E 'A limiter'), à partir d'une adaptation du score FSA (Food Standard Agency) a été récemment adopté par le gouvernement (Santé Publique France 2017). Il pourra ainsi permettre aux consommateurs de hiérarchiser la qualité nutritionnelle de produits d'une même gamme et donc, en parallèle de critères de prix et de goûts, d'orienter leurs choix alimentaires vers des options plus favorables. Si ce « classement » des consommateurs se répercute sur les volumes d'achat, cela pourrait inciter les industriels à améliorer le Nutriscore de leurs produits pour rester compétitifs. Cependant, ce logo sera pour le moment apposé de manière volontaire par les industriels et cela risque de limiter les portées du logo sur la reformulation dans un premier temps.

b) Taxes et subventions

Des politiques de prix peuvent influencer et orienter les achats alimentaires et ont pour objectif d'inciter économiquement les consommateurs vers des produits de meilleure qualité nutritionnelle. Des politiques fiscales peuvent également être mises en place visant à taxer des produits ou des nutriments dont les consommations sont à limiter. Les subventions concernent en général des éléments à privilégier (fruits, fibres, céréales complètes, vitamines ou minéraux) et les taxations de nutriments ou produits à limiter (acides gras saturés, boissons sucrées, produits gras et sucrés, etc.). Les effets de subventions et de taxes ont fait l'objet de nombreuses études (Capacci et al. 2012; Niebylski et al. 2015; Thow et al. 2014).

Pour évaluer l'efficacité de politiques fiscales, il est nécessaire de prendre en compte la forte interdépendance des aliments et nutriments. Ainsi, on peut observer des effets de reports ou de substitution en cas de taxe. Il peut exister des effets compensatoires. Si le prix du soda augmente, le consommateur peut remplacer ce soda par une boisson moins sucrée telle qu'un jus de fruits 100% pur jus non taxé ou encore par un autre soda allégé en sucre moins taxé. Des taxes peuvent également avoir des effets pervers indirects : un produit alimentaire est rarement exclusivement bon ou mauvais pour la santé. Potentiellement, une taxe sur les matières grasses par exemple, pourraient entraîner une diminution de consommation de certains produits laitiers, sources importantes de magnésium, de calcium. De plus, en réaction aux taxes, les entreprises peuvent mettre en place des stratégies de prix

ou des stratégies d'offre de produits : ne rien modifier, réduire leurs marges pour conserver leurs parts de marché ou encore profiter de la taxe pour augmenter leurs prix. La dernière solution se ferait aux dépens des consommateurs qui, s'ils sont attachés au produit, l'achèteraient encore malgré l'augmentation de prix et aucun report d'achat ne serait alors observé. Si un produit ou un nutriment cible est taxé, l'entreprise peut également modifier la formulation de manière à créer un produit proche mais moins lourdement taxé, ce qui n'entraînerait pas de changement de consommations.

La grande sensibilité au prix de la part des populations moins favorisées permet d'envisager les politiques fiscales comme actions pour réduire les inégalités en nutrition et en santé. Or, on observe des résultats variés dans les études menées sur le sujet : au Danemark, les taxes sur les graisses saturées entraîneraient des effets plus forts de consommation chez les individus de faible PSE (Smed 2012) ; aux Etats-Unis, une taxation sur les boissons sucrées permet une plus grande perte de poids chez les adultes aux revenus faibles (Lin et al. 2011). A l'inverse, une étude française montre que les subventions de fruits et légumes renforcent les consommations des individus les plus aisés (Bertail et al. 2008). Il a été également observé aux Etats-Unis que les effets de taxes ou de subventions sur la santé n'étaient pas plus importants chez les individus de PSE faible et donc ne contribuaient pas à réduire les inégalités de santé (Nnoaham et al. 2009). Même si des simulations économétriques et des études expérimentales ont montré que les taxations pouvaient entraîner des améliorations nutritionnelles, les élasticités se révèlent faibles et les études en conditions réelles n'ont pas confirmé ces résultats (Allais et al. 2010; Epstein et al. 2010; Epstein et al. 2012; Inserm 2014; Nederkoorn et al. 2011). La littérature relève ainsi un effet limité des taxes sur les comportements alimentaires et l'état de santé, probablement à cause de leurs faibles taux (Capacci et al. 2012; Inserm 2014; Niebylski et al. 2015). La taxation sur les boissons sucrées mise en place en 2012, par exemple, est trop faible pour avoir des effets sur les consommations (en moyenne 11 centimes pour une bouteille de 1,5L). Pour être efficace, il faudrait envisager des taux très élevés (Mytton et al. 2007), ce qui risque de creuser les inégalités puisque ce genre de taxes est régressif d'un point de vue économique, c'est à dire que le poids de cette taxe risque d'être reporté sur les catégories les plus défavorisées (Allais et al. 2010; Caraher et al. 2005). La part du budget de l'alimentation dans le budget total des populations les plus défavorisées est proportionnellement plus élevée que celle des autres ménages. Ainsi, taxer les produits en fonction de leur forte teneur en sucre ou en gras pourrait conduire à accroître le poids financier de l'alimentation dans le budget total des populations défavorisées.

Afin de contrebalancer l'effet régressif de la taxe sur les budgets alimentaires, il faudrait imaginer des solutions de compensation pour les individus les moins aisés, comme par exemple des subventions ciblées (Caraher et al. 2005; Inserm 2014). Les subventions semblent moins régressives et pourraient profiter davantage aux populations défavorisées. On entend par subventions des remises de taxes, des

Discussion

réductions de prix ou encore des aides financières directes. En population générale, il peut s'agir de diminuer par exemple la TVA de certains produits. Cependant, elles sont aussi susceptibles de renforcer également les inégalités (Darmon et al. 2014). Des subventions pourraient se traduire en rééquilibrage du budget total (vêtements, éléments non alimentaires, etc.) et aboutir seulement à une diminution du budget alimentaire. Elles pourraient également entraîner une augmentation des budgets alloués aux produits moins favorables à la santé (Capacci et al. 2012).

Les politiques fiscales ne sont pas suffisantes seules : elles doivent être combinées à des interventions en matière d'éducation nutritionnelle, des modifications de l'offre ou encore des interventions ciblées mêlant information, aides économiques et incitations comportementales. Les politiques et les interventions nutritionnelles doivent être menées dans un cadre multisectoriel (industriel, agricole, socio-économique, environnement, etc.) qui reflète la diversité des déterminants de l'alimentation. Qu'il s'agisse d'interventions ciblées ou en population générale, toutes nécessitent la mise en place de travaux de recherche et de dispositifs de suivi pour évaluer leur efficacité, leur coût et leurs impacts sur la réduction des inégalités socio-économiques de nutrition et de santé.

Conclusion

Cette thèse a contribué à fournir de nouvelles connaissances sur les disparités socio-économiques de l'alimentation, tant sur les consommations que sur des dimensions plus comportementales, et ce dans un contexte français où les inégalités de santé et les disparités en nutrition restent fortes. Les travaux de cette thèse ont permis l'identification de groupes à plus haut risque nutritionnel selon les différents indicateurs socio-économiques. Ces résultats peuvent se révéler utiles dans la mise en place d'interventions visant à réduire les disparités observées dans l'alimentation et in fine, les inégalités de santé.

L'importance du niveau d'études et des revenus, les travaux sur l'effet de la retraite et sur les disparités des apports en nutriments, notamment, mettent en lumière de potentielles applications en santé publique telles que des mesures d'éducation nutritionnelle pour permettre aux individus d'avoir de meilleures connaissances nutritionnelles et de les transférer ensuite au niveau de leurs comportements d'achats et de consommation. Une utilisation combinée de messages de sensibilisation nutritionnelle et sur la gestion du budget pour permettre d'optimiser les achats alimentaires en termes de qualité et de prix pourrait être à envisager dans des actions futures. Ces interventions pourraient notamment concerner des périodes plus fragiles de la vie comme la retraite où des diminutions de budget et des changements organisationnels du quotidien sont susceptibles d'entraîner des modifications défavorables des comportements alimentaires.

Ce travail montre que la structure des trois repas principaux est maintenue mais les prises de snacking sont également communes. La promotion d'un snacking « sain » pourrait être une piste intéressante. En effet, ce comportement est fréquent et on observe que ce sont à la fois des aliments et nutriments dont la consommation est à limiter qui contribuent de manière importante aux apports caloriques de ces prises mais aussi des aliments plus favorables (fruits).

Ce travail a également conduit à améliorer le niveau de connaissances concernant l'influence des événements professionnels sur les consommations alimentaires. La retraite, notamment, semble être une transition durant laquelle les individus et particulièrement les moins aisés, sont susceptibles de modifier défavorablement leurs consommations alimentaires.

Il semble donc nécessaire de prendre en compte les différents aspects de la position socio-économique mais également les parcours de vie pour mieux caractériser et réduire les disparités sociales existantes.

Conclusion

La réception et la compréhension des messages de sensibilisation étant souvent meilleures chez les individus plus favorisés socio économiquement, qui peuvent également mettre en place plus rapidement des changements dans leur alimentation. Ces messages pourraient donc avoir tendance à aggraver les disparités sociales de consommations. Afin de réduire les inégalités sociales de nutrition, une modification de l'offre progressive visant à réduire les teneurs en gras, sucre et sel de nombreux produits transformés serait un levier d'action qui permettrait d'atteindre les populations les moins favorisées.

Références bibliographiques

- Abramson JH, Gofin R, Habib J, Pridan H, and Gofin J. 1982. Indicators of social class. A comparative appraisal of measures for use in epidemiological studies. *Soc. Sci. Med.* 16 (20): 1739-1746.
- AbuSabha R, Namjoshi D, and Klein A. 2011. Increasing access and affordability of produce improves perceived consumption of vegetables in low-income seniors. *J. Am. Diet. Assoc.* 111 (10): 1549-1555.
- Adams J, Goffe L, Brown T, Lake AA, Summerbell C, White M, Wrieden W, and Adamson AJ. 2015a. Frequency and socio-demographic correlates of eating meals out and take-away meals at home: cross-sectional analysis of the UK national diet and nutrition survey, waves 1-4 (2008-12). *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 12: 51.
- Adams J, and White M. 2015b. Prevalence and socio-demographic correlates of time spent cooking by adults in the 2005 UK Time Use Survey. Cross-sectional analysis. *Appetite* 92: 185-191.
- AFSSA. 2009. Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 (INCA 2) 2006-2007.
- Aïach P. 2010. *Les inégalités sociales de santé - Ecrits.*
- Alavinia SM, and Burdorf A. 2008. Unemployment and retirement and ill-health: a cross-sectional analysis across European countries. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 82 (1): 39-45.
- Algren MH, Ekholm O, van LF, Mackenbach J, Bak CK, and Andersen PT. 2017. Health-risk behaviour among residents in deprived neighbourhoods compared with those of the general population in Denmark: A cross-sectional study. *Health Place.* 45: 189-198.
- Allais O, Bertail P, and Nichèle V+. 2010. The effects of a fat tax on French households' purchases: a nutritional approach. *American Journal of Agricultural Economics* 92 (1): 228-245.
- Allin S, and Masseria C. 2009. Unmet need as an indicator of health care access. *Eurohealth* 15 (3): 7.
- Allirot X, Saulais L, Seyssel K, Graeppi-Dulac J, Roth H, Charrie A, Drai J, Goudable J, Blond E, Disse E, and Laville M. 2013. An isocaloric increase of eating episodes in the morning contributes to decrease energy intake at lunch in lean men. *Physiol Behav.* 110-111: 169-178.
- Alwitt LF, and Donley TD. 1997. Retail stores in poor urban neighborhoods. *Journal of consumer affairs* 31 (1): 139-164.
- Amato PR, and Kane JB. 2011. Life-Course Pathways and the Psychosocial Adjustment of Young Adult Women. *J Marriage. Fam.* 73 (1): 279-295.
- Anderson JV, Bybee DI, Brown RM, McLean DF, Garcia EM, Breer ML, and Schillo BA. 2001. 5 a day fruit and vegetable intervention improves consumption in a low income population. *J. Am. Diet. Assoc.* 101 (2): 195-202.
- Andreeva VA, Alles B, Feron G, Gonzalez R, Sulmont-Rosse C, Galan P, Hercberg S, and Mejean C. 2016a. Sex-Specific Sociodemographic Correlates of Dietary Patterns in a Large Sample of French Elderly Individuals. *Nutrients.* 8 (8).

Références bibliographiques

- Andreeva VA, Deschamps V, Salanave B, Castetbon K, Verdout C, Kesse-Guyot E, and Hercberg S. 2016b. Comparison of Dietary Intakes Between a Large Online Cohort Study (Etude NutriNet-Sante) and a Nationally Representative Cross-Sectional Study (Etude Nationale Nutrition Sante) in France: Addressing the Issue of Generalizability in E-Epidemiology. *Am. J. Epidemiol* 184 (9): 660-669.
- Andreeva VA, Galan P, Julia C, Castetbon K, Kesse-Guyot E, and Hercberg S. 2014. Assessment of response consistency and respective participant profiles in the Internet-based NutriNet-Sante Cohort. *Am. J. Epidemiol* 179 (7): 910-916.
- Andreeva VA, Salanave B, Castetbon K, Deschamps V, Vernay M, Kesse-Guyot E, and Hercberg S. 2015. Comparison of the sociodemographic characteristics of the large NutriNet-Sante e-cohort with French Census data: the issue of volunteer bias revisited. *J. Epidemiol. Community Health* 69 (9): 893-898.
- Andrieu E, Darmon N, and Drewnowski A. 2006. Low-cost diets: more energy, fewer nutrients. *Eur. J. Clin. Nutr.* 60 (3): 434-436.
- Angle S, Engblom J, Eriksson T, Kautiainen S, Saha MT, Lindfors P, Lehtinen M, and Rimpela A. 2009. Three factor eating questionnaire-R18 as a measure of cognitive restraint, uncontrolled eating and emotional eating in a sample of young Finnish females. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 6: 41.
- ANSES. 2017. INCA 3 : Evolution des habitudes et modes de consommation, de nouveaux enjeux en matière de sécurité sanitaire et de nutrition.
- Arabshahi S, van der Pols JC, Williams GM, Marks GC, and Lahmann PH. 2012. Diet quality and change in anthropometric measures: 15-year longitudinal study in Australian adults. *Br. J. Nutr.* 107 (9): 1376-1385.
- Arber S, and Ginn J. 1993. Gender and inequalities in health in later life. *Soc. Sci. Med.* 36 (1): 33-46.
- Arnaudo B, Léonard M, Sandret N, Cavet M, Coutrot T, Rivalin R, and Thierus L. 2013. Les risques professionnels en 2010: de fortes différences d'exposition selon les secteurs. *Références en santé au travail* (133): 59-74.
- Arnault N, Caillot L, Castetbon K, Coronel S, Deschamps V, Fezeu L, Figuet M, Galan P, Guénard-Charpentier F, Hercberg S, Houet D, Julia C, Kesse-Guyot E, Lanotte M, Lisi A, Lucas F, Méjean C, Mohtadji A, Péneau S, Poulhès L, Salanave B, Tisseron E, Touvier M, Vernay M, and Voegtlin C. 2013. Table de Composition des aliments NutriNet-Santé. Paris: Editions Économica.
- Arnett JJ. 1998. Risk behavior and family role transitions during the twenties. *J Youth Adol* 27: 301-320.
- Aube J, and Marquis M. 2011. [Attitudes and habits of Canadians in relation to planning and preparing meals at home]. *Can. J. Diet. Pract. Res.* 72 (2): 70-75.
- Bacharach S, Bamberger P, Biron M, and Horowitz-Rozen M. 2008. Perceived Agency in Retirement and Retiree Drinking Behavior: Job Satisfaction as a Moderator. *J. Vocat. Behav.* 73 (3): 376-386.
- Bacharach SB, Bamberger PA, Sonnenstuhl WJ, and Vashdi D. 2004. Retirement, risky alcohol consumption and drinking problems among blue-collar workers. *J. Stud. Alcohol* 65 (4): 537-545.

- Backholer K, Mannan HR, Magliano DJ, Walls HL, Stevenson C, Beauchamp A, Shaw JE, and Peeters A. 2012. Projected socioeconomic disparities in the prevalence of obesity among Australian adults. *Aust. N. Z. J. Public Health* 36 (6): 557-563.
- Bahu M, Coutrot T, Herbet JB, Mermilliod C, and Rouxel C. 2010. Parcours professionnels et état de santé. ed Drees/Dares Paris: Drees.
- Ball K, Lamb KE, Costa C, Cutumisu N, Ellaway A, Kamphuis CB, Mentz G, Pearce J, Santana P, Santos R, Schulz AJ, Spence JC, Thornton LE, van Lenthe FJ, and Zenk SN. 2015. Neighbourhood socioeconomic disadvantage and fruit and vegetable consumption: a seven countries comparison. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 12: 68.
- Ball K, Salmon J, Giles-Corti B, and Crawford D. 2006. How can socio-economic differences in physical activity among women be explained? A qualitative study. *Women Health* 43 (1): 93-113.
- Barnay T, and Defebvre E. 2016. L'effet des contraintes physiques du travail sur les maladies cardiovasculaires chez les femmes. Enquête Santé et itinéraire professionnel, vagues 2006 et 2010. *Bulletin d'épidémiologie hebdomadaire*.
- Barnes TL, French SA, Harnack LJ, Mitchell NR, and Wolfson J. 2015. Snacking behaviors, diet quality, and body mass index in a community sample of working adults. *J. Acad. Nutr. Diet.* 115 (7): 1117-1123.
- Barnett I, van Sluijs EM, and Ogilvie D. 2012. Physical activity and transitioning to retirement: a systematic review. *Am. J. Prev. Med.* 43 (3): 329-336.
- Bartoll X, Toffolutti V, Malmusi D, Palencia L, Borrell C, and Suhrcke M. 2015. Health and health behaviours before and during the Great Recession, overall and by socioeconomic status, using data from four repeated cross-sectional health surveys in Spain (2001-2012). *BMC. Public Health* 15: 865.
- Bates CJ, Prentice A, Cole TJ, van der Pols JC, Doyle W, Finch S, Smithers G, and Clarke PC. 1999. Micronutrients: highlights and research challenges from the 1994-5 National Diet and Nutrition Survey of people aged 65 years and over. *Br. J. Nutr.* 82 (1): 7-15.
- Beckman AL, Herrin J, Nasir K, Desai NR, and Spatz ES. 2017. Trends in Cardiovascular Health of US Adults by Income, 2005-2014. *JAMA Cardiol.*
- Beenackers MA, Kamphuis CB, Giskes K, Brug J, Kunst AE, Burdorf A, and van Lenthe FJ. 2012. Socioeconomic inequalities in occupational, leisure-time, and transport related physical activity among European adults: a systematic review. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 9: 116.
- Bellisle F, Dalix AM, Mennen L, Galan P, Hercberg S, de Castro JM, and Gausseres N. 2003. Contribution of snacks and meals in the diet of French adults: a diet-diary study. *Physiol Behav.* 79 (2): 183-189.
- Berkman LF, and Macintyre S. 1997. The measurement of social class in health studies: old measures and new formulations. *IARC Sci. Publ.* (138): 51-64.
- Berkman ND, Sheridan SL, Donahue KE, Halpern DJ, and Crotty K. 2011. Low health literacy and health outcomes: an updated systematic review. *Ann. Intern. Med.* 155 (2): 97-107.

Références bibliographiques

- Bertail P, and Caillavet F. 2008. Fruit and vegetable consumption patterns: a segmentation approach. *American Journal of Agricultural Economics* 90 (3): 827-842.
- Bertin M, Touvier M, Dubuisson C, Dufour A, Havard S, Lafay L, Volatier JL, and Lioret S. 2016. Dietary patterns of French adults: associations with demographic, socio-economic and behavioural factors. *J. Hum. Nutr. Diet.* 29 (2): 241-254.
- Bes-Rastrollo M, van Dam RM, Martinez-Gonzalez MA, Li TY, Sampson LL, and Hu FB. 2008. Prospective study of dietary energy density and weight gain in women. *Am. J. Clin. Nutr.* 88 (3): 769-777.
- Bessin M, Bidart C, and Grossestti M. 2010. *Bifurcations. Les sciences sociales face aux ruptures et à l'évènement.* Paris: La Découverte.
- Beydoun MA, and Wang Y. 2008a. Do nutrition knowledge and beliefs modify the association of socio-economic factors and diet quality among US adults? *Prev. Med.* 46 (2): 145-153.
- 2008b. How do socio-economic status, perceived economic barriers and nutritional benefits affect quality of dietary intake among US adults? *Eur. J. Clin. Nutr.* 62 (3): 303-313.
- Bianchi CM, Huneau JF, Le GG, Verger EO, Mariotti F, and Gurviez P. 2016. Concerns, attitudes, beliefs and information seeking practices with respect to nutrition-related issues: a qualitative study in French pregnant women. *BMC. Pregnancy. Childbirth.* 16 (1): 306.
- Bihan H, Mejean C, Castetbon K, Faure H, Ducros V, Sedeaud A, Galan P, Le CH, Peneau S, and Hercberg S. 2012. Impact of fruit and vegetable vouchers and dietary advice on fruit and vegetable intake in a low-income population. *Eur. J. Clin. Nutr.* 66 (3): 369-375.
- Biltoft-Jensen A, Groth MV, Matthiessen J, Wachmann H, Christensen T, and Fagt S. 2009. Diet quality: associations with health messages included in the Danish Dietary Guidelines 2005, personal attitudes and social factors. *Public Health Nutr.* 12 (8): 1165-1173.
- Black AE. 2000. Critical evaluation of energy intake using the Goldberg cut-off for energy intake:basal metabolic rate. A practical guide to its calculation, use and limitations. *Int. J. Obes. Relat Metab Disord.* 24 (9): 1119-1130.
- Blane D. 1999. The life course, the social gradient, and health. *Social determinants of health 2:* 54-77.
- Block JP, Scribner RA, and DeSalvo KB. 2004. Fast food, race/ethnicity, and income: a geographic analysis. *Am. J. Prev. Med.* 27 (3): 211-217.
- Bobak M, Hertzman C, Skodova Z, and Marmot M. 1999. Socioeconomic status and cardiovascular risk factors in the Czech Republic. *Int. J. Epidemiol.* 28 (1): 46-52.
- Bocquier A, Vieux F, Lioret S, Dubuisson C, Caillavet F, and Darmon N. 2015. Socio-economic characteristics, living conditions and diet quality are associated with food insecurity in France. *Public Health Nutr.* 18 (16): 2952-2961.
- Boing AF, Antunes JL, de Carvalho MB, de Gois Filho JF, Kowalski LP, Michaluart P, Jr., Eluf-Neto J, Boffetta P, and Wunsch-Filho V. 2011. How much do smoking and alcohol consumption explain socioeconomic inequalities in head and neck cancer risk? *J. Epidemiol Community Health* 65 (8): 709-714.

- Bolton-Smith C, Smith WC, Woodward M, and Tunstall-Pedoe H. 1991. Nutrient intakes of different social-class groups: results from the Scottish Heart Health Study (SHHS). *Br. J. Nutr.* 65 (3): 321-335.
- Bonaccio M, Bonanni AE, Di CA, De LF, Donati MB, de GG, and Iacoviello L. 2012. Low income is associated with poor adherence to a Mediterranean diet and a higher prevalence of obesity: cross-sectional results from the Moli-sani study. *BMJ Open.* 2 (6).
- Booth SL, Sallis JF, Ritenbaugh C, Hill JO, Birch LL, Frank LD, Glanz K, Himmelgreen DA, Mudd M, Popkin BM, Rickard KA, St JS, and Hays NP. 2001. Environmental and societal factors affect food choice and physical activity: rationale, influences, and leverage points. *Nutr. Rev.* 59 (3 Pt 2): S21-S39.
- Bostock L. 2001. Pathways of disadvantage? Walking as a mode of transport among low-income mothers. *Health Soc. Care Community* 9 (1): 11-18.
- Bourdieu P. 1979. La distinction. *Critique sociale du jugement.* Paris: +édition de Minuit.
- Boylan S, Lallukka T, Lahelma E, Pikhart H, Malyutina S, Pajak A, Kubinova R, Bragina O, Stepaniak U, Gillis-Januszewska A, Simonova G, Peasey A, and Bobak M. 2011. Socio-economic circumstances and food habits in Eastern, Central and Western European populations. *Public Health Nutr.* 14 (4): 678-687.
- Bozon M, and Lemel Y. 1990. Les petits profits du travail salarié: moments, produits et plaisirs dérobés. *Revue française de sociologie:* 101-127.
- Braveman PA, Cubbin C, Egerter S, Chideya S, Marchi KS, Metzler M, and Posner S. 2005. Socioeconomic status in health research: one size does not fit all. *JAMA* 294 (22): 2879-2888.
- Brussaard JH, Lowik MR, Steingrimsdottir L, Moller A, Kearney J, De HS, and Becker W. 2002. A European food consumption survey method--conclusions and recommendations. *Eur. J. Clin. Nutr.* 56 Suppl 2: S89-S94.
- Burke V, Beilin LJ, Dunbar D, and Kevan M. 2004. Changes in health-related behaviours and cardiovascular risk factors in young adults: associations with living with a partner. *Prev. Med.* 39 (4): 722-730.
- Burney J, and Haughton B. 2002. EFNEP: a nutrition education program that demonstrates cost-benefit. *J. Am. Diet. Assoc.* 102 (1): 39-45.
- Byberg L, Melhus H, Gedeberg R, Sundstrom J, Ahlbom A, Zethelius B, Berglund LG, Wolk A, and Michaelsson K. 2009. Total mortality after changes in leisure time physical activity in 50 year old men: 35 year follow-up of population based cohort. *BMJ* 338: b688.
- Byrne BM. 2013. *Structural equation modeling with LISREL, PRELIS, and SIMPLIS: Basic concepts, applications, and programming.*: Psychology Press.
- Cai G, Cole SA, Bastarrachea RA, Maccluer JW, Blangero J, and Comuzzie AG. 2004. Quantitative trait locus determining dietary macronutrient intakes is located on human chromosome 2p22. *Am. J. Clin. Nutr.* 80 (5): 1410-1414.
- Caillavet F, Lecogne C, and Nichèle V. 2009. La consommation alimentaire : des inégalités persistantes mais qui se réduisent.

Références bibliographiques

- Caillavet F, Darmon N, Lhuissier A, and Régnier F. 2005. L'alimentation des populations défavorisées en France: synthèse des travaux dans les domaines économique, sociologique et nutritionnel. *Observatoire national de la pauvreté et de l'exclusion sociale. Les travaux de l'observatoire national de la pauvreté et de l'exclusion sociale 2006*: 279-322.
- Cambois E, and Jusot F. 2007. Ampleur, tendance et causes des inégalités sociales de santé et de mortalité en Europe: une revue des études comparatives. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* (2-3): 10-14.
- Cambois E, Laborde C, and Robine JM. 2008. La double peine des ouvriers: plus d'années d'incapacité au sein d'une vie plus courte. *Revue d'épidémiologie et de Santé Publique* 56 (6): S367.
- Camilleri GM, Mejean C, Kesse-Guyot E, Andreeva VA, Bellisle F, Hercberg S, and Peneau S. 2014. The associations between emotional eating and consumption of energy-dense snack foods are modified by sex and depressive symptomatology. *J. Nutr.* 144 (8): 1264-1273.
- Canarelli T, Cadet-Tairou As, and Palle C. 2006. Indicateurs de la morbidité et de la mortalité liées à l'alcool en France. *Bull Epidemiol Hebdo* (34-35): 252-255.
- Cannuscio CC, Tappe K, Hillier A, Buttenheim A, Karpyn A, and Glanz K. 2013. Urban food environments and residents' shopping behaviors. *Am. J. Prev. Med.* 45 (5): 606-614.
- Capacci S, Mazzocchi M, Shankar B, Macias JB, Verbeke W, Perez-Cueto FJ, Koziol-Kozakowska A, Piorecka B, Niedzwiedzka B, D'Addesa D, Saba A, Turrini A, Aschemann-Witzel J, Bech-Larsen T, Strand M, Smillie L, Wills J, and Traill WB. 2012. Policies to promote healthy eating in Europe: a structured review of policies and their effectiveness. *Nutr. Rev.* 70 (3): 188-200.
- Caraher M, and Cowburn G. 2005. Taxing food: implications for public health nutrition. *Public Health Nutr.* 8 (8): 1242-1249.
- Caraher M, Dixon P, Lang T, and Carr-Hill R. 1999. The state of cooking in England: the relationship of cooking skills to food choice. *British food journal* 101 (8): 590-609.
- Carbone ET, and Zoellner JM. 2012. Nutrition and health literacy: a systematic review to inform nutrition research and practice. *J. Acad. Nutr. Diet.* 112 (2): 254-265.
- Cardon P. 2009. Les effets de la mobilité résidentielle des retraités sur leur alimentation. *Recherches Familiales* 6: 105-115.
- Carroll RJ, Midthune D, Subar AF, Shumakovich M, Freedman LS, Thompson FE, and Kipnis V. 2012. Taking advantage of the strengths of 2 different dietary assessment instruments to improve intake estimates for nutritional epidemiology. *Am. J. Epidemiol* 175 (4): 340-347.
- Cases C. 2009. Les inégalités en matière de soins et de prévention du cancer en France: éléments de diagnostic. *Actualités en sénologie-Formation médicale continue, 2009, fascicule thématique "Un cancer du sein (aujourd'hui et demain)"-31-'* Journées de la Société Française de Sénologie et de Pathologie Mammaire. Journées, Lyon, FRA, 2009-11-11.
- Castagne R, Delpierre C, Kelly-Irving M, Campanella G, Guida F, Krogh V, Palli D, Panico S, Sacerdote C, Tumino R, Kyrtopoulos S, Hosnijeh FS, Lang T, Vermeulen R, Vineis P, Stringhini S, and Chadeau-Hyam M. 2016. A life course approach to explore the biological embedding of socioeconomic position and social mobility through circulating inflammatory markers. *Sci. Rep.* 6: 25170.

- Castetbon K, Mejean C, Deschamps V, Bellin-Lestienne C, Oleko A, Darmon N, and Hercberg S. 2011. Dietary behaviour and nutritional status in underprivileged people using food aid (ABENA study, 2004-2005). *J. Hum. Nutr. Diet.* 24 (6): 560-571.
- Cavelaars AE, Kunst AE, Geurts JJ, Crialesi R, Grotvedt L, Helmert U, Lahelma E, Lundberg O, Matheson J, Mielck A, Rasmussen NK, Regidor E, do Rosario-Giraldes M, Spuhler T, and Mackenbach JP. 2000. Educational differences in smoking: international comparison. *BMJ* 320 (7242): 1102-1107.
- Célant N, GUILLAUME S, and Rochereau T. 2012. Enquête sur la santé et la protection sociale 2012.
- Chaix B, and Chauvin P. 2003. Tobacco and alcohol consumption, sedentary lifestyle and overweightness in France: a multilevel analysis of individual and area-level determinants. *Eur. J. Epidemiol* 18 (6): 531-538.
- Chan T, Narasimhan C, and Zhang Q. 2008. Decomposing promotional effects with a dynamic structural model of flexible consumption. *Journal of Marketing Research* 45 (4): 487-498.
- Chandon P, and Wansink B. 2012. Does food marketing need to make us fat? A review and solutions. *Nutr. Rev.* 70 (10): 571-593.
- Chapman CD, Benedict C, Brooks SJ, and Schioth HB. 2012. Lifestyle determinants of the drive to eat: a meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* 96 (3): 492-497.
- Charreire H, Casey R, Salze P, Simon C, Chaix B, Banos A, Badariotti D, Weber C, and Oppert JM. 2010. Measuring the food environment using geographical information systems: a methodological review. *Public Health Nutr* 13 (11): 1773-1785.
- Chen H, Goldberg MS, and Villeneuve PJ. 2008. A systematic review of the relation between long-term exposure to ambient air pollution and chronic diseases. *Rev. Environ. Health* 23 (4): 243-297.
- Chiuve SE, McCullough ML, Sacks FM, and Rimm EB. 2006. Healthy lifestyle factors in the primary prevention of coronary heart disease among men: benefits among users and nonusers of lipid-lowering and antihypertensive medications. *Circulation* 114 (2): 160-167.
- Christakis NA, and Fowler JH. 2007. The spread of obesity in a large social network over 32 years. *N. Engl. J Med.* 357 (4): 370-379.
- Christian T, and Rashad I. 2009. Trends in U.S. food prices, 1950-2007. *Econ. Hum. Biol.* 7 (1): 113-120.
- Christie-Mizell CA, and Peralta RL. 2009. The gender gap in alcohol consumption during late adolescence and young adulthood: gendered attitudes and adult roles. *J Health Soc. Behav.* 50 (4): 410-426.
- Chung C, and Myers SL. 1999. Do the poor pay more for food? An analysis of grocery store availability and food price disparities. *Journal of consumer affairs* 33 (2): 276-296.
- Chung S, Domino ME, Stearns SC, and Popkin BM. 2009. Retirement and physical activity: analyses by occupation and wealth. *Am. J. Prev. Med.* 36 (5): 422-428.
- Chung S, Popkin BM, Domino ME, and Stearns SC. 2007. Effect of retirement on eating out and weight change: an analysis of gender differences. *Obesity. (Silver. Spring)* 15 (4): 1053-1060.

Références bibliographiques

- Cirera L, Huerta JM, Chirlaque MD, Molina-Montes E, Altzibar JM, Ardanaz E, Gavrila D, Colorado-Yohar S, Barricarte A, Arriola L, Quiros JR, Sanchez-Cantalejo E, Sanchez MJ, Agudo A, and Navarro C. 2016. Life-course social position, obesity and diabetes risk in the EPIC-Spain Cohort. *Eur. J. Public Health* 26 (3): 439-445.
- Clark M, and Ogden J. 1999. The impact of pregnancy on eating behaviour and aspects of weight concern. *Int. J. Obes. Relat Metab Disord.* 23 (1): 18-24.
- Clendenen VI, Herman CP, and Polivy J. 1994. Social facilitation of eating among friends and strangers. *Appetite* 23 (1): 1-13.
- Cohen E, Amougou N, Ponty A, Loinger-Beck J, Nkuintchua T, Monteillet N, Bernard JY, Said-Mohamed R, Holdsworth M, and Pasquet P. 2017. Nutrition Transition and Biocultural Determinants of Obesity among Cameroonian Migrants in Urban Cameroon and France. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14 (7).
- Cohen S. 2004. Social relationships and health. *Am. Psychol* 59 (8): 676-684.
- Collins SE. 2016. Associations Between Socioeconomic Factors and Alcohol Outcomes. *Alcohol Res.* 38 (1): 83-94.
- Com-Ruelle L, Dourgnon P, Jusot F, and Lengagne P. 2008. Prévalence et facteurs socio-économiques associés aux problèmes d'alcool en population générale en France. *Paris: IRDES* 100.
- Combris P. 2006. Le poids des contraintes économiques dans les choix alimentaires. *Cahiers de nutrition et de diététique* 41 (5): 279-284.
- Combris P, Amiot-Carlin MJ, Caillavet F, Causse M, Dallongeville J, Padilla M, Renard C, and Soler LG. 2007. Les fruits et légumes dans l'alimentation: enjeux et déterminants de la consommation [Synthèse du rapport d'expertise].
- Commission européenne. 2006. Eurobaromètre spécial 246. Santé et Alimentation.
- Conklin AI, Maguire ER, and Monsivais P. 2013. Economic determinants of diet in older adults: systematic review. *J. Epidemiol. Community Health* 67 (9): 721-727.
- Conseil national de l'alimentation. 2012. Aide alimentaire et accès à l'alimentation des populations démunies en France - Avis n°72.
- Contento IR, Basch C, and Zybert P. 2003. Body image, weight, and food choices of Latina women and their young children. *J. Nutr. Educ. Behav.* 35 (5): 236-248.
- Conway DI, McKinney PA, McMahon AD, Ahrens W, Schmeisser N, Benhamou S, Bouchardy C, Macfarlane GJ, Macfarlane TV, Lagiou P, Minaki P, Bencko V, Holcatova I, Merletti F, Richiardi L, Kjaerheim K, Agudo A, Castellsague X, Talamini R, Barzan L, Canova C, Simonato L, Lowry RJ, Znaor A, Healy CM, McCartan BE, Marron M, Hashibe M, and Brennan P. 2010. Socioeconomic factors associated with risk of upper aerodigestive tract cancer in Europe. *Eur. J. Cancer* 46 (3): 588-598.
- Couet C. 2006. La mobilité résidentielle des adultes : existe-t-il des « parcours type » ? *France, portrait social - INSEE références*: 159-179.

- Couper MP. 2007. Issues of representation in eHealth research (with a focus on web surveys). *Am. J. Prev. Med.* 32 (5 Suppl): S83-S89.
- Cowburn G, and Stockley L. 2005. Consumer understanding and use of nutrition labelling: a systematic review. *Public Health Nutr.* 8 (1): 21-28.
- Crockett RA, Jebb SA, Hankins M, and Marteau TM. 2014. The impact of nutritional labels and socioeconomic status on energy intake. An experimental field study. *Appetite* 81: 12-19.
- Cruwys T, Bevelander KE, and Hermans RC. 2015. Social modeling of eating: a review of when and why social influence affects food intake and choice. *Appetite* 86: 3-18.
- Cummins S, and Macintyre S. 2006. Food environments and obesity--neighbourhood or nation? *Int. J. Epidemiol.* 35 (1): 100-104.
- d'Errico A, Ricceri F, Stringhini S, Carmeli C, Kivimaki M, Bartley M, McCrory C, Bochud M, Vollenweider P, Tumino R, Goldberg M, Zins M, Barros H, Giles G, Severi G, Costa G, and Vineis P. 2017. Socioeconomic indicators in epidemiologic research: A practical example from the LIFEPAH study. *PLoS. One.* 12 (5): e0178071.
- Dallongeville J, Marecaux N, Cottel D, Bingham A, and Amouyel P. 2001. Association between nutrition knowledge and nutritional intake in middle-aged men from Northern France. *Public Health Nutr.* 4 (1): 27-33.
- Dalstra JA, Kunst AE, Borrell C, Breeze E, Cambois E, Costa G, Geurts JJ, Lahelma E, Van OH, Rasmussen NK, Regidor E, Spadea T, and Mackenbach JP. 2005. Socioeconomic differences in the prevalence of common chronic diseases: an overview of eight European countries. *Int. J. Epidemiol.* 34 (2): 316-326.
- Dalstra JA, Kunst AE, and Mackenbach JP. 2006. A comparative appraisal of the relationship of education, income and housing tenure with less than good health among the elderly in Europe. *Soc. Sci. Med.* 62 (8): 2046-2060.
- Danaei G, Ding EL, Mozaffarian D, Taylor B, Rehm J, Murray CJ, and Ezzati M. 2009. The preventable causes of death in the United States: comparative risk assessment of dietary, lifestyle, and metabolic risk factors. *PLoS. Med.* 6 (4): e1000058.
- Darmon N, Briend A, and Drewnowski A. 2004. Energy-dense diets are associated with lower diet costs: a community study of French adults. *Public Health Nutr.* 7 (1): 21-27.
- Darmon N, Darmon M, Maillot M, and Drewnowski A. 2005. A nutrient density standard for vegetables and fruits: nutrients per calorie and nutrients per unit cost. *J. Am. Diet. Assoc.* 105 (12): 1881-1887.
- Darmon N, and Drewnowski A. 2008. Does social class predict diet quality? *Am. J. Clin. Nutr.* 87 (5): 1107-1117.
- . 2015. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. *Nutr. Rev.* 73 (10): 643-660.
- Darmon N, Ferguson E, and Briend A. 2003. Do economic constraints encourage the selection of energy dense diets? *Appetite* 41 (3): 315-322.

Références bibliographiques

- Darmon N, Ferguson EL, and Briand A. 2002. A cost constraint alone has adverse effects on food selection and nutrient density: an analysis of human diets by linear programming. *J. Nutr.* 132 (12): 3764-3771.
- Darmon N, Lacroix A, Muller L, and Ruffieux B. 2014. Food price policies improve diet quality while increasing socioeconomic inequalities in nutrition. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 11: 66.
- Darnton-Hill I, Nishida C, and James WP. 2004. A life course approach to diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *Public Health Nutr* 7 (1A): 101-121.
- Dave DM, and Kelly IR. 2012. How does the business cycle affect eating habits? *Soc. Sci. Med.* 74 (2): 254-262.
- Davey SG, Hart C, Hole D, MacKinnon P, Gillis C, Watt G, Blane D, and Hawthorne V. 1998. Education and occupational social class: which is the more important indicator of mortality risk? *J Epidemiol Community Health* 52 (3): 153-160.
- Davies L, Holdsworth MD, and MacFarlane D. 1986. Dietary fibre intakes in the United Kingdom before and after retirement from work. *Hum. Nutr. Appl. Nutr.* 40 (6): 431-439.
- de Castro JM. 1994. Family and friends produce greater social facilitation of food intake than other companions. *Physiol Behav.* 56 (3): 445.
- 1995a. Social facilitation of food intake in humans. *Appetite* 24 (3): 260.
- 1995b. The relationship of cognitive restraint to the spontaneous food and fluid intake of free-living humans. *Physiol Behav.* 57 (2): 287-295.
- 2006. Heredity influences the dietary energy density of free-living humans. *Physiol Behav.* 87 (1): 192-198.
- De Gaudemaris R., Lang T, Hamici L, Dienne E, and Chatellier G. 2002. [Social and professional factors, occupational environmental strain and cardiovascular diseases]. *Ann. Cardiol. Angeiol. (Paris)* 51 (6): 367-372.
- de Graaf C., and Hulshof T. 1996. Effects of weight and energy content of preloads on subsequent appetite and food intake. *Appetite* 26 (2): 139-151.
- de Lauzon B., Romon M, Deschamps V, Lafay L, Borys JM, Karlsson J, Ducimetiere P, and Charles MA. 2004. The Three-Factor Eating Questionnaire-R18 is able to distinguish among different eating patterns in a general population. *J. Nutr.* 134 (9): 2372-2380.
- De Mestral C., Marques-Vidal P, Gaspoz JM, Theler JM, and Guessous I. 2017. Independent association between socioeconomic indicators and macro- and micro-nutrient intake in Switzerland. *PLoS. One.* 12 (4): e0174578.
- De Saint Pol T. 2008. La consommation alimentaire des hommes et des femmes vivant seuls. *Insee premi+ere* (1194): 4.
- De Saint Pol T, and Ricroch L. 2012. Le temps de l'alimentation en France. *Insee premi+ere* (1417).

- De Vriendt T., Matthys C, Verbeke W, Pynaert I, and De HS. 2009. Determinants of nutrition knowledge in young and middle-aged Belgian women and the association with their dietary behaviour. *Appetite* 52 (3): 788-792.
- De VT, Matthys C, Verbeke W, Pynaert I, and De HS. 2009. Determinants of nutrition knowledge in young and middle-aged Belgian women and the association with their dietary behaviour. *Appetite* 52 (3): 788-792.
- Delgado-Rodriguez M, and Llorca J. 2004. Bias. *J. Epidemiol Community Health* 58 (8): 635-641.
- Descatha A, Carton M, Mediouni Z, Dumontier C, Roquelaure Y, Goldberg M, Zins M, and Leclerc A. 2014. Association among work exposure, alcohol intake, smoking and Dupuytren's disease in a large cohort study (GAZEL). *BMJ Open*. 4 (1): e004214.
- Deshmukh-Taskar PR, O'Neil CE, Nicklas TA, Yang SJ, Liu Y, Gustat J, and Berenson GS. 2009. Dietary patterns associated with metabolic syndrome, sociodemographic and lifestyle factors in young adults: the Bogalusa Heart Study. *Public Health Nutr.* 12 (12): 2493-2503.
- Desplanques G. 1984a. [Social inequality in mortality]. *Econ. Stat.* (162): 29-50, 77, 79.
- . 1984b. [Social inequality of mortality in France (1975-1980): a longitudinal study]. *Soz. Praventivmed.* 29 (6): 268-272.
- Desprès C, Dourgnon P, Fantin R, and Jusot F. 2011. Le renoncement aux soins pour raisons financières: une approche économétrique. *Irdes, Questions d'économie de la santé* 170.
- Devaux M, Jusot F, Sermet C, and Tubeuf S. 2008. Hétérogénéité sociale de déclaration de l'état de santé et mesure des inégalités de santé. *Revue française des affaires sociales* (1): 29-47.
- Devine CM. 2005. A life course perspective: understanding food choices in time, social location, and history. *J Nutr Educ. Behav.* 37 (3): 121-128.
- Devine CM, Bove CF, and Olson CM. 2000. Continuity and change in women's weight orientations and lifestyle practices through pregnancy and the postpartum period: the influence of life course trajectories and transitional events. *Soc. Sci. Med.* 50 (4): 567-582.
- Devine CM, Farrell TJ, Blake CE, Jastran M, Wethington E, and Bisogni CA. 2009. Work conditions and the food choice coping strategies of employed parents. *J Nutr Educ. Behav.* 41 (5): 365-370.
- Devine CM, Jastran M, Jabs J, Wethington E, Farrell TJ, and Bisogni CA. 2006. "A lot of sacrifices:" work-family spillover and the food choice coping strategies of low-wage employed parents. *Soc. Sci. Med.* 63 (10): 2591-2603.
- Devine CM, Wolfe WS, Frongillo EA, Jr., and Bisogni CA. 1999. Life-course events and experiences: association with fruit and vegetable consumption in 3 ethnic groups. *J Am. Diet Assoc.* 99 (3): 309-314.
- Diamond JJ. 2007. Development of a reliable and construct valid measure of nutritional literacy in adults. *Nutr. J.* 6: 5.
- Diene E, Fouquet A, and Esquirol Y. 2012. Cardiovascular diseases and psychosocial factors at work. *Arch. Cardiovasc. Dis.* 105 (1): 33-39.

Références bibliographiques

- Ding D, Grunseit AC, Chau JY, Vo K, Byles J, and Bauman AE. 2016. Retirement-A Transition to a Healthier Lifestyle?: Evidence From a Large Australian Study. *Am. J. Prev. Med.*
- Doubeni CA, Major JM, Laiyemo AO, Schootman M, Zuber AG, Hollenbeck AR, Sinha R, and Allison J. 2012. Contribution of behavioral risk factors and obesity to socioeconomic differences in colorectal cancer incidence. *J. Natl. Cancer Inst.* 104 (18): 1353-1362.
- Dourgnon P, Jusot F, and Fantin R. 2012. Payer peut nuire à votre santé: une étude de l'impact du renoncement financier aux soins sur l'état de santé. *IRDES, Document de travail* 47.
- Doyle IM, Borrmann B, Grosser A, Razum O, and Spallek J. 2017. Determinants of dietary patterns and diet quality during pregnancy: a systematic review with narrative synthesis. *Public Health Nutr.* 20 (6): 1009-1028.
- Drewnowski A, Darmon N, and Briand A. 2004. Replacing fats and sweets with vegetables and fruits--a question of cost. *Am. J. Public Health* 94 (9): 1555-1559.
- Drewnowski A, Fiddler EC, Dauchet L, Galan P, and Hercberg S. 2009. Diet quality measures and cardiovascular risk factors in France: applying the Healthy Eating Index to the SU.VI.MAX study. *J. Am. Coll. Nutr.* 28 (1): 22-29.
- Droomers M, Schrijvers CT, and Mackenbach JP. 2002. Why do lower educated people continue smoking? Explanations from the longitudinal GLOBE study. *Health Psychol.* 21 (3): 263-272.
- Dubois L, and Girard M. 2001. Social position and nutrition: a gradient relationship in Canada and the USA. *Eur. J. Clin. Nutr.* 55 (5): 366-373.
- Ducimetière P. 2004. La fréquence des maladies cardio-vasculaires en France et en Europe.
- Ducrot P, Julia C, Mejean C, Kesse-Guyot E, Touvier M, Fezeu LK, Hercberg S, and Peneau S. 2016. Impact of Different Front-of-Pack Nutrition Labels on Consumer Purchasing Intentions: A Randomized Controlled Trial. *Am. J. Prev. Med.* 50 (5): 627-636.
- Ducrot P, Mejean C, Aroumougame V, Ibanez G, Alles B, Kesse-Guyot E, Hercberg S, and Peneau S. 2017. Meal planning is associated with food variety, diet quality and body weight status in a large sample of French adults. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 14 (1): 12.
- Duffey KJ, Pereira RA, and Popkin BM. 2013. Prevalence and energy intake from snacking in Brazil: analysis of the first nationwide individual survey. *Eur. J. Clin. Nutr.* 67 (8): 868-874.
- Dwyer JT. 1994. Vegetarian eating patterns: science, values, and food choices--where do we go from here? *Am. J. Clin. Nutr.* 59 (5 Suppl): 1255S-1262S.
- Egeberg R, Frederiksen K, Olsen A, Johnsen NF, Loft S, Overvad K, and Tjønneland A. 2009. Intake of wholegrain products is associated with dietary, lifestyle, anthropometric and socio-economic factors in Denmark. *Public Health Nutr.* 12 (9): 1519-1530.
- Ekman A, and Litton JE. 2007. New times, new needs; e-epidemiology. *Eur. J. Epidemiol.* 22 (5): 285-292.
- Emond A, Gosselin JC, and Dunnigan L. 2010. *Cadre conceptuel de la santé et de ses déterminants: Résultat d'une réflexion commune.*: Santé et services sociaux Québec, Direction des communications.

- Engler-Stringer R. 2010. The domestic foodscapes of young low-income women in Montreal: cooking practices in the context of an increasingly processed food supply. *Health Educ. Behav.* 37 (2): 211-226.
- Epstein LH, Dearing KK, Roba LG, and Finkelstein E. 2010. The influence of taxes and subsidies on energy purchased in an experimental purchasing study. *Psychol. Sci.* 21 (3): 406-414.
- Epstein LH, Jankowiak N, Nederkoorn C, Raynor HA, French SA, and Finkelstein E. 2012. Experimental research on the relation between food price changes and food-purchasing patterns: a targeted review. *Am. J. Clin. Nutr.* 95 (4): 789-809.
- Équipe de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (Esen). 2017. Étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition (Esteban), 2014-2016. Volet Nutrition. Chapitre Corpulence. ed Santé Publique France.
- Erdem O, van Lenthe FJ, Prins RG, Voorham TA, and Burdorf A. 2016. Socioeconomic Inequalities in Psychological Distress among Urban Adults: The Moderating Role of Neighborhood Social Cohesion. *PLoS. One.* 11 (6): e0157119.
- Escalon H., Bossard C., Beck F., and dir. 2009. Baromètre santé nutrition. Saint-Denis, coll.
- Estaquio C, Castetbon K, Kesse-Guyot E, Bertrais S, Deschamps V, Dauchet L, Peneau S, Galan P, and Hercberg S. 2008a. The French National Nutrition and Health Program score is associated with nutritional status and risk of major chronic diseases. *J. Nutr.* 138 (5): 946-953.
- Estaquio C, Druésne-Pecollo N, Latino-Martel P, Dauchet L, Hercberg S, and Bertrais S. 2008b. Socioeconomic differences in fruit and vegetable consumption among middle-aged French adults: adherence to the 5 A Day recommendation. *J. Am. Diet. Assoc.* 108 (12): 2021-2030.
- Estaquio C, Kesse-Guyot E, Deschamps V, Bertrais S, Dauchet L, Galan P, Hercberg S, and Castetbon K. 2009. Adherence to the French Programme National Nutrition Santé Guideline Score is associated with better nutrient intake and nutritional status. *J. Am. Diet. Assoc.* 109 (6): 1031-1041.
- Estruch R, Ros E, Salas-Salvado J, Covas MI, Corella D, Aros F, Gomez-Gracia E, Ruiz-Gutierrez V, Fiol M, Lapetra J, Lamuela-Raventos RM, Serra-Majem L, Pinto X, Basora J, Munoz MA, Sorli JV, Martinez JA, and Martinez-Gonzalez MA. 2013. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. *N. Engl. J. Med.* 368 (14): 1279-1290.
- Etiévant P, Bellisle F, Dallongeville J, Donnars C, Etilé F, Guichar, E, Padilla M, Romon-Rousseaux M, Sabbagh C, and Tibi A. 2010. Les comportements alimentaires. Quels en sont les déterminants ? Quelles actions, pour quels effets ? Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA (France). INRA (France).
- Etman A, Kamphuis CB, Prins RG, Burdorf A, Pierik FH, and van Lenthe FJ. 2014. Characteristics of residential areas and transportational walking among frail and non-frail Dutch elderly: does the size of the area matter? *Int. J. Health Geogr.* 13: 7.
- Eurostat. 2004. How Europeans spend their time-Everyday life of women and men-Data 1998–2002. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Evans A, Booth H, and Cashel K. 2000. Sociodemographic determinants of energy, fat and dietary fibre intake in Australian adults. *Public Health Nutr.* 3 (1): 67-75.

Références bibliographiques

- Evenson KR, Rosamond WD, Cai J, Diez-Roux AV, and Brancati FL. 2002. Influence of retirement on leisure-time physical activity: the atherosclerosis risk in communities study. *Am. J. Epidemiol.* 155 (8): 692-699.
- Expertise scientifique collective. 2010. Les comportements alimentaires. Quels en sont les déterminants? Quelles actions, pour quels effets? eds P Etiévant, F Bellisle, J Dallongeville, F Etilé, E Guichard, M Padilla and Mé Romon-Rousseaux, 277 p. France.
- Fagot-Campagna A, Romon I, Fosse S, and Roudier C. 2010. Prévalence et incidence du diabète, et mortalité liée au diabète en France. *Synthèse épidémiologique. Saint-Maurice (France): Institut de Veille Sanitaire InVS.*
- Fahlman MM, McCaughy N, Martin J, and Shen B. 2010. Racial and socioeconomic disparities in nutrition behaviors: targeted interventions needed. *J. Nutr. Educ. Behav.* 42 (1): 10-16.
- Falissard B. 2001. *Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie.*: Masson.
- Fassier P, Chhim AS, Andreeva VA, Hercberg S, Latino-Martel P, Pouchieu C, and Touvier M. 2016a. Seeking health- and nutrition-related information on the Internet in a large population of French adults: results of the NutriNet-Sante study. *Br. J. Nutr.* 115 (11): 2039-2046.
- Fassier P, Zelek L, Bachmann P, Touillaud M, Druesne-Pecollo N, Partula V, Hercberg S, Galan P, Cohen P, Hoarau H, Latino-Martel P, Srouf B, Gonzalez R, Deschasaux M, and Touvier M. 2017a. Sociodemographic and economic factors are associated with weight gain between before and after cancer diagnosis: results from the prospective population-based NutriNet-Sante cohort. *Oncotarget.*
- Fassier P, Zelek L, Lecuyer L, Bachmann P, Touillaud M, Druesne-Pecollo N, Galan P, Cohen P, Hoarau H, Latino-Martel P, Kesse-Guyot E, Baudry J, Hercberg S, Deschasaux M, and Touvier M. 2017b. Modifications in dietary and alcohol intakes between before and after cancer diagnosis: Results from the prospective population-based NutriNet-Sante cohort. *Int. J. Cancer* 141 (3): 457-470.
- Fassier P, Zelek L, Partula V, Srouf B, Bachmann P, Touillaud M, Druesne-Pecollo N, Galan P, Cohen P, Hoarau H, Latino-Martel P, Menai M, Oppert JM, Hercberg S, Deschasaux M, and Touvier M. 2016b. Variations of physical activity and sedentary behavior between before and after cancer diagnosis: Results from the prospective population-based NutriNet-Sante cohort. *Medicine (Baltimore)* 95 (40): e4629.
- Ferrie JE, Shipley MJ, Newman K, Stansfeld SA, and Marmot M. 2005. Self-reported job insecurity and health in the Whitehall II study: potential explanations of the relationship. *Soc. Sci. Med.* 60 (7): 1593-1602.
- Finkelstein EA, Ruhm CJ, and Kosa KM. 2005. Economic causes and consequences of obesity. *Annu. Rev. Public Health* 26: 239-257.
- Fischler C. 1990. L'omnivore. *Paris, Odile Jacob* 414.
- Fischler C. 2011. Commensality, society and culture. *Social Science Information* 50 (3-4): 528-548.
- Fraser GE, Welch A, Luben R, Bingham SA, and Day NE. 2000. The effect of age, sex, and education on food consumption of a middle-aged English cohort-EPIC in East Anglia. *Prev. Med.* 30 (1): 26-34.

- French SA. 2003. Pricing effects on food choices. *J. Nutr.* 133 (3): 841S-843S.
- French SA, Harnack L, and Jeffery RW. 2000. Fast food restaurant use among women in the Pound of Prevention study: dietary, behavioral and demographic correlates. *Int. J. Obes. Relat Metab Disord.* 24 (10): 1353-1359.
- French SA, Jeffery RW, Story M, Hannan P, and Snyder MP. 1997a. A pricing strategy to promote low-fat snack choices through vending machines. *Am. J. Public Health* 87 (5): 849-851.
- French SA, Story M, Jeffery RW, Snyder P, Eisenberg M, Sidebottom A, and Murray D. 1997b. Pricing strategy to promote fruit and vegetable purchase in high school cafeterias. *J. Am. Diet. Assoc.* 97 (9): 1008-1010.
- Friel S, Kelleher CC, Nolan G, and Harrington J. 2003. Social diversity of Irish adults nutritional intake. *Eur. J. Clin. Nutr.* 57 (7): 865-875.
- Friso S, Girelli D, Martinelli N, Olivieri O, Lotto V, Bozzini C, Pizzolo F, Faccini G, Beltrame F, and Corrocher R. 2004. Low plasma vitamin B-6 concentrations and modulation of coronary artery disease risk. *Am. J. Clin. Nutr.* 79 (6): 992-998.
- Frohlich KL, and Potvin L. 2008. Transcending the known in public health practice: the inequality paradox: the population approach and vulnerable populations. *Am. J. Public Health* 98 (2): 216-221.
- Fulgoni VL, III, Keast DR, and Drewnowski A. 2009. Development and validation of the nutrient-rich foods index: a tool to measure nutritional quality of foods. *J. Nutr.* 139 (8): 1549-1554.
- Galea S, and Tracy M. 2007. Participation rates in epidemiologic studies. *Ann. Epidemiol.* 17 (9): 643-653.
- Gallo V, Mackenbach JP, Ezzati M, Menvielle G, Kunst AE, Rohrmann S, Kaaks R, Teucher B, Boeing H, Bergmann MM, Tjonneland A, Dalton SO, Overvad K, Redondo ML, Agudo A, Daponte A, Arriola L, Navarro C, Gurrea AB, Khaw KT, Wareham N, Key T, Naska A, Trichopoulou A, Trichopoulos D, Masala G, Panico S, Contiero P, Tumino R, Bueno-de-Mesquita HB, Siersema PD, Peeters PP, Zackrisson S, Almquist M, Eriksson S, Hallmans G, Skeie G, Braaten T, Lund E, Illner AK, Mouw T, Riboli E, and Vineis P. 2012. Social inequalities and mortality in Europe--results from a large multi-national cohort. *PLoS. One.* 7 (7): e39013.
- Galobardes B, Davey-Smith G., and Lynch JW. 2006a. Systematic review of the influence of childhood socioeconomic circumstances on risk for cardiovascular disease in adulthood. *Ann. Epidemiol.* 16 (2): 91-104.
- Galobardes B, Lynch J, and Davey-Smith G. 2007. Measuring socioeconomic position in health research. *Br. Med. Bull* 81-82: 21-37.
- Galobardes B, Morabia A, and Bernstein MS. 2001. Diet and socioeconomic position: does the use of different indicators matter? *Int. J. Epidemiol.* 30 (2): 334-340.
- Galobardes B, Shaw M, Lawlor DA, Lynch JW, and Davey-Smith G. 2006b. Indicators of socioeconomic position (part 1). *J. Epidemiol. Community Health* 60 (1): 7-12.

Références bibliographiques

- Gazan R, Bechaux C, Crepet A, Sirot V, Drouillet-Pinard P, Dubuisson C, and Havard S. 2016. Dietary patterns in the French adult population: a study from the second French national cross-sectional dietary survey (INCA2) (2006-2007). *Br. J Nutr* 116 (2): 300-315.
- Gearon E, Backholer K, Hodge A, and Peeters A. 2013. The mediating role of dietary factors and leisure time physical activity on socioeconomic inequalities in body mass index among Australian adults. *BMC. Public Health* 13: 1214.
- Geronimus AT, and Bound J. 1998. Use of census-based aggregate variables to proxy for socioeconomic group: evidence from national samples. *Am. J. Epidemiol.* 148 (5): 475-486.
- Gersovitz M, Madden JP, and Smiciklas-Wright H. 1978. Validity of the 24-hr. dietary recall and seven-day record for group comparisons. *J. Am. Diet. Assoc.* 73 (1): 48-55.
- Geyer S, Hemstrom O, Peter R, and Vagero D. 2006. Education, income, and occupational class cannot be used interchangeably in social epidemiology. Empirical evidence against a common practice. *J. Epidemiol. Community Health* 60 (9): 804-810.
- Gibbs H, and Chapman-Novakofski K. 2013. Establishing content validity for the Nutrition Literacy Assessment Instrument. *Prev. Chronic. Dis.* 10: E109.
- Gilbert PA, and Khokhar S. 2008. Changing dietary habits of ethnic groups in Europe and implications for health. *Nutr. Rev.* 66 (4): 203-215.
- Giskes K, Avendano M, Brug J, and Kunst AE. 2010. A systematic review of studies on socioeconomic inequalities in dietary intakes associated with weight gain and overweight/obesity conducted among European adults. *Obes. Rev.* 11 (6): 413-429.
- Giskes K, Kunst AE, Benach J, Borrell C, Costa G, Dahl E, Dalstra JA, Federico B, Helmert U, Judge K, Lahelma E, Moussa K, Ostergren PO, Platt S, Prattala R, Rasmussen NK, and Mackenbach JP. 2005. Trends in smoking behaviour between 1985 and 2000 in nine European countries by education. *J. Epidemiol. Community Health* 59 (5): 395-401.
- Giskes K, Turrell G, van Lenthe FJ, Brug J, and Mackenbach JP. 2006. A multilevel study of socioeconomic inequalities in food choice behaviour and dietary intake among the Dutch population: the GLOBE study. *Public Health Nutr* 9 (1): 75-83.
- Giskes K, van Lenthe FJ, Turrell G, Kamphuis CB, Brug J, and Mackenbach JP. 2008. Socioeconomic position at different stages of the life course and its influence on body weight and weight gain in adulthood: a longitudinal study with 13-year follow-up. *Obesity. (Silver. Spring)* 16 (6): 1377-1381.
- Glanz K, Basil M, Maibach E, Goldberg J, and Snyder D. 1998. Why Americans eat what they do: taste, nutrition, cost, convenience, and weight control concerns as influences on food consumption. *J. Am. Diet. Assoc.* 98 (10): 1118-1126.
- Glanz K, Sallis JF, Saelens BE, and Frank LD. 2007. Nutrition Environment Measures Survey in stores (NEMS-S): development and evaluation. *Am. J. Prev. Med.* 32 (4): 282-289.
- Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, and Prentice AM. 1991. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur. J. Clin. Nutr.* 45 (12): 569-581.

- Gordon-Larsen P, Adair LS, Nelson MC, and Popkin BM. 2004. Five-year obesity incidence in the transition period between adolescence and adulthood: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Am. J Clin. Nutr* 80 (3): 569-575.
- Goulet J, Lamarche B, and Lemieux S. 2008. A nutritional intervention promoting a Mediterranean food pattern does not affect total daily dietary cost in North American women in free-living conditions. *J. Nutr.* 138 (1): 54-59.
- Gray L, and Leyland AH. 2009. A multilevel analysis of diet and socio-economic status in Scotland: investigating the 'Glasgow effect'. *Public Health Nutr.* 12 (9): 1351-1358.
- Gregory S. 2005. Living with chronic illness in the family setting. *Sociol. Health Illn.* 27 (3): 372-392.
- Griffin JM, Fuhrer R, Stansfeld SA, and Marmot M. 2002. The importance of low control at work and home on depression and anxiety: do these effects vary by gender and social class? *Soc. Sci. Med.* 54 (5): 783-798.
- Grimaud O, and Jourdain A. 2004. Le rapport d'objectifs de santé publique. *Santé publique* 16 (4): 673-675.
- Groth MV, Fagt S, and Brondsted L. 2001. Social determinants of dietary habits in Denmark. *Eur. J. Clin. Nutr.* 55 (11): 959-966.
- Grünfeld JP, and France.Présidence de la République. 2009. *Recommandations pour le plan cancer 2009-2013: pour un nouvel élan.*
- Guenther PM, Reedy J, Krebs-Smith SM, and Reeve BB. 2008. Evaluation of the Healthy Eating Index-2005. *J. Am. Diet. Assoc.* 108 (11): 1854-1864.
- Guérin S, Laplanche A, Dunant A, and Hill C. 2013. Mortalité attribuable à l'alcool en France en 2009. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*: 163-168.
- Guignard R, Beck F, Richard JB, and Peretti-Watel P. 2013. Le tabagisme en France: analyse de l'enquête Baromètre santé 2010. *Saint-Denis, Inpes, coll. Baromètres santé* 56.
- Guignard R, Beck F, Wilquin JL, Andler R, Nguyen-Thanh V, and Richard JB. 2015. La consommation de tabac en France et son évolution: résultats du baromètre santé 2014. *Bull Epid+miol Hebd* 17 (18): 281.
- Gunnell DJ, Frankel SJ, Nanchahal K, Peters TJ, and Davey SG. 1998. Childhood obesity and adult cardiovascular mortality: a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort. *Am. J Clin. Nutr* 67 (6): 1111-1118.
- Gustafsson PE, Persson M, and Hammarstrom A. 2012. Socio-economic disadvantage and body mass over the life course in women and men: results from the Northern Swedish Cohort. *Eur. J. Public Health* 22 (3): 322-327.
- Guthrie JF, Lin BH, and Frazao E. 2002. Role of food prepared away from home in the American diet, 1977-78 versus 1994-96: changes and consequences. *J. Nutr. Educ. Behav.* 34 (3): 140-150.
- Hajizadeh M, Campbell MK, and Sarma S. 2014. Socioeconomic inequalities in adult obesity risk in Canada: trends and decomposition analyses. *Eur. J. Health Econ.* 15 (2): 203-221.

Références bibliographiques

- Halfon N, and Hochstein M. 2002. Life course health development: an integrated framework for developing health, policy, and research. *Milbank Q.* 80 (3): 433-79, iii.
- Halkjaer J, Olsen A, Bjerregaard LJ, Deharveng G, Tjonneland A, Welch AA, Crowe FL, Wirfalt E, Hellstrom V, Niravong M, Touvier M, Linseisen J, Steffen A, Ocke MC, Peeters PH, Chirlaque MD, Larranaga N, Ferrari P, Contiero P, Frasca G, Engeset D, Lund E, Misirli G, Kostis M, Riboli E, Slimani N, and Bingham S. 2009. Intake of total, animal and plant proteins, and their food sources in 10 countries in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Eur. J. Clin. Nutr.* 63 Suppl 4: S16-S36.
- Hampel JS, Heaton CL, and Taylor CA. 2003. Snacking patterns influence energy and nutrient intakes but not body mass index. *J. Hum. Nutr. Diet.* 16 (1): 3-11.
- Hare-Bruun H, Togo P, Andersen LB, and Heitmann BL. 2011. Adult food intake patterns are related to adult and childhood socioeconomic status. *J. Nutr.* 141 (5): 928-934.
- Hartmann C, Dohle S, and Siegrist M. 2013a. Importance of cooking skills for balanced food choices. *Appetite* 65: 125-131.
- Hartmann C, Siegrist M, and van der Horst K. 2013b. Snack frequency: associations with healthy and unhealthy food choices. *Public Health Nutr.* 16 (8): 1487-1496.
- Hasson D, Lindfors P, and Gustavsson P. 2010. Trends in self-rated health among nurses: a 4-year longitudinal study on the transition from nursing education to working life. *J Prof. Nurs.* 26 (1): 54-60.
- Hastert TA, Ruterbusch JJ, Beresford SA, Sheppard L, and White E. 2016. Contribution of health behaviors to the association between area-level socioeconomic status and cancer mortality. *Soc. Sci. Med.* 148: 52-58.
- Hauser RM, and Warren JR. 1997. 4. Socioeconomic Indexes for Occupations: A Review, Update, and Critique. *Sociological methodology* 27 (1): 177-298.
- Haut Conseil de la Santé Publique. 2010a. Les inégalités sociales de santé.
- 2010b. Objectifs de santé publique. Evaluation des objectifs de la loi du 9 août 2004. Propositions. HCSP.
- Hebert JR, Clemow L, Pbert L, Ockene IS, and Ockene JK. 1995. Social desirability bias in dietary self-report may compromise the validity of dietary intake measures. *Int. J. Epidemiol* 24 (2): 389-398.
- Hebert JR, Hurley TG, Peterson KE, Resnicow K, Thompson FE, Yaroch AL, Ehlers M, Midthune D, Williams GC, Greene GW, and Nebeling L. 2008. Social desirability trait influences on self-reported dietary measures among diverse participants in a multicenter multiple risk factor trial. *J. Nutr.* 138 (1): 226S-234S.
- Hebert JR, Ma Y, Clemow L, Ockene IS, Saperia G, Stanek EJ, III, Merriam PA, and Ockene JK. 1997. Gender differences in social desirability and social approval bias in dietary self-report. *Am. J. Epidemiol.* 146 (12): 1046-1055.
- Helland A, Lallukka T, Rahkonen O, and Lahelma E. 2012. Changes in healthy food habits after transition to old age retirement. *Eur. J. Public Health* 22 (4): 582-586.

- Hendrie GA, Coveney J, and Cox D. 2008. Exploring nutrition knowledge and the demographic variation in knowledge levels in an Australian community sample. *Public Health Nutr.* 11 (12): 1365-1371.
- Henkens K, van SH, and Gallo WT. 2008. Effects of retirement voluntariness on changes in smoking, drinking and physical activity among Dutch older workers. *Eur. J. Public Health* 18 (6): 644-649.
- Hercberg S, Castetbon K, Czernichow S, Malon A, Mejean C, Kesse E, Touvier M, and Galan P. 2010. The Nutrinet-Sante Study: a web-based prospective study on the relationship between nutrition and health and determinants of dietary patterns and nutritional status. *BMC. Public Health* 10: 242.
- Herman DR, Harrison GG, Afifi AA, and Jenks E. 2008. Effect of a targeted subsidy on intake of fruits and vegetables among low-income women in the Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants, and Children. *Am. J. Public Health* 98 (1): 98-105.
- Herpin N. 1992. Les conséquences du chômage sur la consommation. *Economie et statistique* 256 (1): 43-57.
- Herpin N, and Michel C. 2012. Avec le passage à la retraite, le ménage restructure ses dépenses de consommation. INSEE.
- Hess JM, Jonnalagadda SS, and Slavin JL. 2016. What Is a Snack, Why Do We Snack, and How Can We Choose Better Snacks? A Review of the Definitions of Snacking, Motivations to Snack, Contributions to Dietary Intake, and Recommendations for Improvement. *Adv. Nutr.* 7 (3): 466-475.
- Hewitt B, Turrell G, and Giskes K. 2012. Marital loss, mental health and the role of perceived social support: findings from six waves of an Australian population based panel study. *J. Epidemiol. Community Health* 66 (4): 308-314.
- Hill C. 2012. Epidémiologie du tabagisme. *La Revue du praticien* 62 (3): 325-329.
- Hoek AC, Luning PA, Stafleu A, and de GC. 2004. Food-related lifestyle and health attitudes of Dutch vegetarians, non-vegetarian consumers of meat substitutes, and meat consumers. *Appetite* 42 (3): 265-272.
- Holdsworth M, Nicolaou M, Langoien LJ, Osei-Kwasi HA, Chastin SFM, Stok FM, Capranica L, Lien N, Terragni L, Monsivais P, Mazzocchi M, Maes L, Roos G, Mejean C, Powell K, and Stronks K. 2017. Developing a systems-based framework of the factors influencing dietary and physical activity behaviours in ethnic minority populations living in Europe - a DEDIPAC study. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 14 (1): 154.
- Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz G, Liu S, Solomon CG, and Willett WC. 2001. Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N. Engl. J. Med.* 345 (11): 790-797.
- Hu Y, van Lenthe FJ, and Mackenbach JP. 2015. Income inequality, life expectancy and cause-specific mortality in 43 European countries, 1987-2008: a fixed effects study. *Eur. J. Epidemiol* 30 (8): 615-625.
- Huisman M, Kunst AE, and Mackenbach JP. 2003. Socioeconomic inequalities in morbidity among the elderly; a European overview. *Soc. Sci. Med.* 57 (5): 861-873.

Références bibliographiques

- Huisman M, van Lenthe FJ, Giskes K, Kamphuis CB, Brug J, and Mackenbach JP. 2012. Explaining socio-economic inequalities in daily smoking: a social-ecological approach. *Eur. J. Public Health* 22 (2): 238-243.
- Hulshof KF, Brussaard JH, Kruizinga AG, Telman J, and Lowik MR. 2003. Socio-economic status, dietary intake and 10 y trends: the Dutch National Food Consumption Survey. *Eur. J. Clin. Nutr.* 57 (1): 128-137.
- Hung J, Beilby JP, Knuiman MW, and Divitini M. 2003. Folate and vitamin B-12 and risk of fatal cardiovascular disease: cohort study from Busselton, Western Australia. *BMJ* 326 (7381): 131.
- Hupkens CL, Knibbe RA, and Drop MJ. 1997. Social class differences in women's fat and fibre consumption: a cross-national study. *Appetite* 28 (2): 131-149.
- Hvidtfeldt UA. 2014. Mechanisms underlying social inequality in post-menopausal breast cancer. *Dan. Med. J.* 61 (10): B4922.
- Hyde RJ, and Witherly SA. 1993. Dynamic contrast: a sensory contribution to palatability. *Appetite* 21 (1): 1-16.
- Ilg AGS, Houot M, Pilorget C, and Imbernon E. 2016. Estimation de parts de cancers attribuables à certaines expositions professionnelles en France: Utilisation des matrices emplois-expositions développées dans le cadre du programme Matgéné. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement* 77 (3): 509.
- INSEE. 2010. Le nombre de décès augmente, l'espérance de vie aussi.
- 2012a. Données détaillées de l'enquête Emploi du temps 2009-2010 : Travail.
- 2012b. Retraites.
- 2013. L'internet de plus en plus prisé, l'internaute de plus en plus mobile.
- 2014. Vingt ans de réformes des retraites : quelle contribution des règles d'indexation ?
- 2016a. Espérance de vie - Mortalité.
- 2016b. Indice de Gini.
- 2016c. L'espérance de vie par catégorie sociale et par diplôme - Méthode et principaux résultats.
- 2016d. La MACRO SAS CALMAR.
- 2016e. Les revenus et le patrimoine des ménages Édition 2016.
- 2016f. Niveau de diplôme.
- 2016g. Nomenclatures des professions et catégories socioprofessionnelles.
- 2016h. Unité de consommation.
- 2017a. Accès et utilisation d'internet dans l'Union européenne en 2016 - Données annuelles de 2003 à 2016.

- 2017b. Causes de décès selon le sexe en 2014.
- Inserm. 2013. Pesticides: Effets sur la santé, une expertise collective de l'Inserm.
- 2014. [Symposium of the collective scientific expertise Inserm : social inequalities in health and nutrition]. at Paris.
- Inserm LR. 2012. Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité - ObEpi.
- Irala-Estevez JD, Groth M, Johansson L, Oltersdorf U, Prattala R, and Martinez-Gonzalez MA. 2000. A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: consumption of fruit and vegetables. *Eur. J. Clin. Nutr.* 54 (9): 706-714.
- Jabs J, and Devine CM. 2006. Time scarcity and food choices: an overview. *Appetite* 47 (2): 196-204.
- Jarman B, Townsend P, and Carstairs V. 1991. Deprivation indices. *BMJ* 303 (6801): 523.
- Jarvandi S, Yan Y, and Schootman M. 2012. Income disparity and risk of death: the importance of health behaviors and other mediating factors. *PLoS. One.* 7 (11): e49929.
- Joreskog KG. 1970. A general method for estimating a linear structural equation system. *ETS Research Report Series* 1970 (2).
- Juster FT, Smith JP, and Stafford F. 1999. The measurement and structure of household wealth. *Labour Economics* 6 (2): 253-275.
- Kambia-Chopin B, Perronnin M, Pierre A, and Rochereau T. 2008. La complémentaire santé en France en 2006: un accès qui reste inégalitaire. *Questions d'économie de la santé* 132.
- Kamphuis CB, Turrell G, Giskes K, Mackenbach JP, and van Lenthe FJ. 2013. Life course socioeconomic conditions, adulthood risk factors and cardiovascular mortality among men and women: a 17-year follow up of the GLOBE study. *Int. J. Cardiol.* 168 (3): 2207-2213.
- Kant AK, and Graubard BI. 2007. Secular trends in the association of socio-economic position with self-reported dietary attributes and biomarkers in the US population: National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1971-1975 to NHANES 1999-2002. *Public Health Nutr.* 10 (2): 158-167.
- 2015. 40-year trends in meal and snack eating behaviors of American adults. *J. Acad. Nutr. Diet.* 115 (1): 50-63.
- Karimi M, Geoffroy-Perez B, Fouquet A, Latouche A, and Rey G. 2015. Socioprofessional trajectories and mortality in France, 1976-2002: a longitudinal follow-up of administrative data. *J. Epidemiol. Community Health* 69 (4): 339-346.
- Kenkel DS. 1991. Health behavior, health knowledge, and schooling. *Journal of Political Economy* 99 (2): 287-305.
- Kerver JM, Yang EJ, Obayashi S, Bianchi L, and Song WO. 2006. Meal and snack patterns are associated with dietary intake of energy and nutrients in US adults. *J. Am. Diet. Assoc.* 106 (1): 46-53.
- Kesse-Guyot E, Andreeva V, Castetbon K, Vernay M, Touvier M, Mejean C, Julia C, Galan P, and Hercberg S. 2013. Participant profiles according to recruitment source in a large Web-based

Références bibliographiques

- prospective study: experience from the Nutrinet-Sante study. *J. Med. Internet. Res.* 15 (9): e205.
- Kesse-Guyot E, Bertrais S, Peneau S, Estaquio C, Dauchet L, Vergnaud AC, Czernichow S, Galan P, Hercberg S, and Bellisle F. 2009. Dietary patterns and their sociodemographic and behavioural correlates in French middle-aged adults from the SU.VI.MAX cohort. *Eur. J. Clin. Nutr.* 63 (4): 521-528.
- Key TJ, Schatzkin A, Willett WC, Allen NE, Spencer EA, and Travis RC. 2004. Diet, nutrition and the prevention of cancer. *Public Health Nutr.* 7 (1A): 187-200.
- Khaing W, Vallibhakara SA, Attia J, McEvoy M, and Thakkinstian A. 2017. Effects of education and income on cardiovascular outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Prev. Cardiol.* 24 (10): 1032-1042.
- Khaw KT, Wareham N, Bingham S, Welch A, Luben R, and Day N. 2008. Combined impact of health behaviours and mortality in men and women: the EPIC-Norfolk prospective population study. *PLoS. Med.* 5 (1): e12.
- Kim D, Masyn KE, Kawachi I, Laden F, and Colditz GA. 2010. Neighborhood socioeconomic status and behavioral pathways to risks of colon and rectal cancer in women. *Cancer* 116 (17): 4187-4196.
- Kim WG, Choi I, and Yoon J. 2016. Nutritional quality of lunches consumed by Korean workers: Comparison between institutional and commercial lunches. *Nutr. Res. Pract.* 10 (6): 606-615.
- Kindig DA, Panzer AM, and Nielsen-Bohlman L. 2004. *Health literacy: a prescription to end confusion.*: National Academies Press.
- Kirk MA, and Rhodes RE. 2011. Occupation correlates of adults' participation in leisure-time physical activity: a systematic review. *Am. J. Prev. Med.* 40 (4): 476-485.
- Kivimaki M, Lawlor DA, Davey SG, Kouvonen A, Virtanen M, Elovainio M, and Vahtera J. 2007. Socioeconomic position, co-occurrence of behavior-related risk factors, and coronary heart disease: the Finnish Public Sector study. *Am. J. Public Health* 97 (5): 874-879.
- Kline RB. 2010. *Principles and practice of structural equation modeling.*: Guildford Press.
- Knoops KT, de Groot LC, Kromhout D, Perrin AE, Moreiras-Varela O, Menotti A, and van Staveren WA. 2004. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA* 292 (12): 1433-1439.
- Koeneman MA, Chinapaw MJ, Verheijden MW, van Tilburg TG, Visser M, Deeg DJ, and Hopman-Rock M. 2012. Do major life events influence physical activity among older adults: the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 9: 147.
- Kondo N, Sembajwe G, Kawachi I, van Dam RM, Subramanian SV, and Yamagata Z. 2009. Income inequality, mortality, and self rated health: meta-analysis of multilevel studies. *BMJ* 339: b4471.
- Konttinen H, Sarlio-Lahteenkorva S, Silventoinen K, Mannisto S, and Haukkala A. 2013. Socio-economic disparities in the consumption of vegetables, fruit and energy-dense foods: the role of motive priorities. *Public Health Nutr.* 16 (5): 873-882.

- Kranklader E. 2014. Où fait-on ses courses? Les achats en ligne progressent sauf pour l'alimentaire. *Insee première* 1526 (4).
- Kresic G, Kendel JG, Pavicic ZS, Cvijanovic O, and Ivezic G. 2009. The effect of nutrition knowledge on dietary intake among Croatian university students. *Coll. Antropol.* 33 (4): 1047-1056.
- Krieger N, Williams DR, and Moss NE. 1997. Measuring social class in US public health research: concepts, methodologies, and guidelines. *Annu. Rev. Public Health* 18: 341-378.
- Kunst AE, Groenhouf F, Mackenbach JP, and Health EW. 1998. Occupational class and cause specific mortality in middle aged men in 11 European countries: comparison of population based studies. EU Working Group on Socioeconomic Inequalities in Health. *BMJ* 316 (7145): 1636-1642.
- Kunst A. 1997. *Cross-national comparisons of socio-economic differences in mortality.*
- Kurtze N, Eikemo TA, and Kamphuis CB. 2013. Educational inequalities in general and mental health: differential contribution of physical activity, smoking, alcohol consumption and diet. *Eur. J. Public Health* 23 (2): 223-229.
- Kyro C, Skeie G, Dragsted LO, Christensen J, Overvad K, Hallmans G, Johansson I, Lund E, Slimani N, Johnsen NF, Halkjaer J, Tjonneland A, and Olsen A. 2011. Intake of whole grains in Scandinavia is associated with healthy lifestyle, socio-economic and dietary factors. *Public Health Nutr.* 14 (10): 1787-1795.
- Laaksonen M, Rahkonen O, Karvonen S, and Lahelma E. 2005. Socioeconomic status and smoking: analysing inequalities with multiple indicators. *Eur. J. Public Health* 15 (3): 262-269.
- Laaksonen M, Talala K, Martelin T, Rahkonen O, Roos E, Helakorpi S, Laatikainen T, and Prattala R. 2008. Health behaviours as explanations for educational level differences in cardiovascular and all-cause mortality: a follow-up of 60 000 men and women over 23 years. *Eur. J. Public Health* 18 (1): 38-43.
- Lakdawalla D, Philipson T, and Bhattacharya J. 2005. Welfare-enhancing technological change and the growth of obesity. *The American economic review* 95 (2): 253-257.
- Lallukka T, Laaksonen M, Rahkonen O, Roos E, and Lahelma E. 2007. Multiple socio-economic circumstances and healthy food habits. *Eur. J. Clin. Nutr.* 61 (6): 701-710.
- Lang IA, Rice NE, Wallace RB, Guralnik JM, and Melzer D. 2007. Smoking cessation and transition into retirement: analyses from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age Ageing* 36 (6): 638-643.
- Lang R, Thane CW, Bolton-Smith C, and Jebb SA. 2003. Consumption of whole-grain foods by British adults: findings from further analysis of two national dietary surveys. *Public Health Nutr.* 6 (5): 479-484.
- Lantz PM, House JS, Lepkowski JM, Williams DR, Mero RP, and Chen J. 1998. Socioeconomic factors, health behaviors, and mortality: results from a nationally representative prospective study of US adults. *JAMA* 279 (21): 1703-1708.
- Lara J, Evans EH, O'Brien N, Moynihan PJ, Meyer TD, Adamson AJ, Errington L, Sniehotta FF, White M, and Mathers JC. 2014a. Association of behaviour change techniques with effectiveness of

Références bibliographiques

- dietary interventions among adults of retirement age: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMC. Med.* 12: 177.
- Lara J, Hobbs N, Moynihan PJ, Meyer TD, Adamson AJ, Errington L, Rochester L, Sniehotta FF, White M, and Mathers JC. 2014b. Effectiveness of dietary interventions among adults of retirement age: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC. Med.* 12: 60.
- Laraia BA, Siega-Riz AM, Kaufman JS, and Jones SJ. 2004. Proximity of supermarkets is positively associated with diet quality index for pregnancy. *Prev. Med.* 39 (5): 869-875.
- Larmet G. 2002. La sociabilité alimentaire s'accroît. *Economie et statistique* 352 (1): 191-211.
- Larrieu S, Letenneur L, Berr C, Dartigues JF, Ritchie K, Alperovitch A, Tavernier B, and Barberger-Gateau P. 2004. Sociodemographic differences in dietary habits in a population-based sample of elderly subjects: the 3C study. *J. Nutr. Health Aging* 8 (6): 497-502.
- Larson NI, Neumark-Sztainer DR, Harnack LJ, Wall MM, Story MT, and Eisenberg ME. 2008a. Fruit and vegetable intake correlates during the transition to young adulthood. *Am. J Prev. Med.* 35 (1): 33-37.
- Larson NI, Neumark-Sztainer DR, Story MT, Wall MM, Harnack LJ, and Eisenberg ME. 2008b. Fast food intake: longitudinal trends during the transition to young adulthood and correlates of intake. *J Adolesc. Health* 43 (1): 79-86.
- Larson NI, Perry CL, Story M, and Neumark-Sztainer D. 2006. Food preparation by young adults is associated with better diet quality. *J. Am. Diet. Assoc.* 106 (12): 2001-2007.
- Laska MN, Larson NI, Neumark-Sztainer D, and Story M. 2012. Does involvement in food preparation track from adolescence to young adulthood and is it associated with better dietary quality? Findings from a 10-year longitudinal study. *Public Health Nutr.* 15 (7): 1150-1158.
- Lassale C, Castetbon K, Laporte F, Camilleri GM, Deschamps V, Vernay M, Faure P, Hercberg S, Galan P, and Kesse-Guyot E. 2015. Validation of a Web-based, self-administered, non-consecutive-day dietary record tool against urinary biomarkers. *Br. J. Nutr.* 113 (6): 953-962.
- Lassale C, Castetbon K, Laporte F, Deschamps V, Vernay M, Camilleri GM, Faure P, Hercberg S, Galan P, and Kesse-Guyot E. 2016. Correlations between Fruit, Vegetables, Fish, Vitamins, and Fatty Acids Estimated by Web-Based Nonconsecutive Dietary Records and Respective Biomarkers of Nutritional Status. *J. Acad. Nutr. Diet.*
- Latif E. 2014. The impact of macroeconomic conditions on obesity in Canada. *Health Econ.* 23 (6): 751-759.
- Latino-Martel P, Cottet V, Druesne-Pecollo N, Pierre FH, Touillaud M, Touvier M, Vasson MP, Deschasaux M, Le MJ, Barrandon E, and Ancellin R. 2016. Alcoholic beverages, obesity, physical activity and other nutritional factors, and cancer risk: A review of the evidence. *Crit Rev. Oncol. Hematol.* 99: 308-323.
- Lauderdale DS, and Cagney KA. 1999. Limitations to the use of education as an SES indicator in studies of the elderly. Confounding by cognition. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 896: 373-375.

- Lauque S, Nourashemi F, Soleilhavoup C, Guyonnet S, Bertiere MC, Sachet P, Vellas B, and Albarede JL. 1998. A prospective study of changes on nutritional patterns 6 months before and 18 months after retirement. *J. Nutr. Health Aging* 2 (2): 88-91.
- Le Moullec N, Deheeger M, Preziosi P, Montero P, Valeix P, Rolland-Cachera MF, Potier de Courcy G, Christides JP, Galan P, and Hercberg S. 1996. Validation du manuel photos utilisé pour l'enquête alimentaire de l'étude SU.VI.MAX. *Cah Nutr Diet* 31: 158-164.
- Le J, Dallongeville J, Wagner A, Arveiler D, Haas B, Cotel D, Simon C, and Dauchet L. 2013. Attitudes toward healthy eating: a mediator of the educational level-diet relationship. *Eur. J. Clin. Nutr.* 67 (8): 808-814.
- Leclerc A, Chastang JF, Menvielle G, and Luce D. 2006. Socioeconomic inequalities in premature mortality in France: have they widened in recent decades? *Soc. Sci. Med.* 62 (8): 2035-2045.
- Leclerc A, Fassin D, GRANJEAN H, KAMINSKI M, and Thierry LANG. 2000. *Les inégalités sociales de santé.*: La Découverte.
- Lefèvre B, and Thiery P. 2010. Les premiers résultats de l'enquête 2010 sur les pratiques physiques et sportives en France.
- Leon-Munoz LM, Gutierrez-Fisac JL, Guallar-Castillon P, Regidor E, Lopez-Garcia E, Martinez-Gomez D, Graciani A, Banegas JR, and Rodriguez-Artalejo F. 2014. Contribution of lifestyle factors to educational differences in abdominal obesity among the adult population. *Clin. Nutr.* 33 (5): 836-843.
- Léonard M, and Cavet M. 2013. Les expositions aux produits chimiques cancérigènes en 2010. *Références en santé au travail* (135): 60-72.
- Leung CW, Ding EL, Catalano PJ, Villamor E, Rimm EB, and Willett WC. 2012. Dietary intake and dietary quality of low-income adults in the Supplemental Nutrition Assistance Program. *Am. J. Clin. Nutr.* 96 (5): 977-988.
- Lewis LB, Sloane DC, Nascimento LM, Diamant AL, Guinyard JJ, Yancey AK, and Flynn G. 2005. African Americans' access to healthy food options in South Los Angeles restaurants. *Am. J. Public Health* 95 (4): 668-673.
- Lhuissier A, Tichit C, Caillavet F, Cardon P, Masullo A, Martin-Fernandez J, Parizot I, and Chauvin P. 2013. Who still eats three meals a day? Findings from a quantitative survey in the Paris area. *Appetite* 63: 59-69.
- Liberatos P, Link BG, and Kelsey JL. 1988. The measurement of social class in epidemiology. *Epidemiol. Rev.* 10: 87-121.
- Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, Amann M, Anderson HR, Andrews KG, Aryee M, Atkinson C, Bacchus LJ, Bahalim AN, Balakrishnan K, Balmes J, Barker-Collo S, Baxter A, Bell ML, Blore JD, Blyth F, Bonner C, Borges G, Bourne R, Boussinesq M, Brauer M, Brooks P, Bruce NG, Brunekreef B, Bryan-Hancock C, Bucello C, Buchbinder R, Bull F, Burnett RT, Byers TE, Calabria B, Carapetis J, Carnahan E, Chafe Z, Charlson F, Chen H, Chen JS, Cheng AT, Child JC, Cohen A, Colson KE, Cowie BC, Darby S, Darling S, Davis A, Degenhardt L, Dentener F, Des Jarlais DC, Devries K, Dherani M, Ding EL, Dorsey ER, Driscoll T, Edmond K, Ali SE, Engell RE, Erwin PJ, Fahimi S, Falder G, Farzadfar F, Ferrari A, Finucane MM, Flaxman S, Fowkes FG, Freedman G, Freeman MK, Gakidou E, Ghosh S, Giovannucci E, Gmel G, Graham K, Grainger R,

Références bibliographiques

- Grant B, Gunnell D, Gutierrez HR, Hall W, Hoek HW, Hogan A, Hosgood HD, III, Hoy D, Hu H, Hubbell BJ, Hutchings SJ, Ibeanusi SE, Jacklyn GL, Jasrasaria R, Jonas JB, Kan H, Kanis JA, Kassebaum N, Kawakami N, Khang YH, Khatibzadeh S, Khoo JP, Kok C, Laden F, Lalloo R, Lan Q, Lathlean T, Leasher JL, Leigh J, Li Y, Lin JK, Lipshultz SE, London S, Lozano R, Lu Y, Mak J, Malekzadeh R, Mallinger L, Marcenes W, March L, Marks R, Martin R, McGale P, McGrath J, Mehta S, Mensah GA, Merriman TR, Micha R, Michaud C, Mishra V, Mohd HK, Mokdad AA, Morawska L, Mozaffarian D, Murphy T, Naghavi M, Neal B, Nelson PK, Nolla JM, Norman R, Olives C, Omer SB, Orchard J, Osborne R, Ostro B, Page A, Pandey KD, Parry CD, Passmore E, Patra J, Pearce N, Pelizzari PM, Petzold M, Phillips MR, Pope D, Pope CA, III, Powles J, Rao M, Razavi H, Rehfuss EA, Rehm JT, Ritz B, Rivara FP, Roberts T, Robinson C, Rodriguez-Portales JA, Romieu I, Room R, Rosenfeld LC, Roy A, Rushton L, Salomon JA, Sampson U, Sanchez-Riera L, Sanman E, Sapkota A, Seedat S, Shi P, Shield K, Shivakoti R, Singh GM, Sleet DA, Smith E, Smith KR, Stapelberg NJ, Steenland K, Stockl H, Stovner LJ, Straif K, Straney L, Thurston GD, Tran JH, Van DR, van DA, Veerman JL, Vijayakumar L, Weintraub R, Weissman MM, White RA, Whiteford H, Wiersma ST, Wilkinson JD, Williams HC, Williams W, Wilson N, Woolf AD, Yip P, Zielinski JM, Lopez AD, Murray CJ, Ezzati M, AlMazroa MA, and Memish ZA. 2012. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 380 (9859): 2224-2260.
- Lin BH, Smith TA, Lee JY, and Hall KD. 2011. Measuring weight outcomes for obesity intervention strategies: the case of a sugar-sweetened beverage tax. *Econ. Hum. Biol.* 9 (4): 329-341.
- Liu JL, Han B, and Cohen DA. 2015. Associations between eating occasions and places of consumption among adults. *Appetite* 87: 199-204.
- Lluch A, Herbeth B, Mejean L, and Siest G. 2000. Dietary intakes, eating style and overweight in the Stanislas Family Study. *Int. J. Obes. Relat Metab Disord.* 24 (11): 1493-1499.
- Lombrail P, and Pascal J. 2005. Inégalités sociales de santé et accès aux soins. *Les Tribunes de la santé* (3): 31-39.
- Lundberg S, Startz R, and Stillman S. 2003. The retirement-consumption puzzle: A marital bargaining approach. *Journal of public Economics* 87 (5): 1199-1218.
- Luo Y, and Waite LJ. 2005. The impact of childhood and adult SES on physical, mental, and cognitive well-being in later life. *J. Gerontol. B Psychol. Sci. Soc. Sci.* 60 (2): S93-S101.
- Lynch J, and Smith GD. 2005. A life course approach to chronic disease epidemiology. *Annu. Rev. Public Health* 26: 1-35.
- Lynch JW, Kaplan GA, Cohen RD, Tuomilehto J, and Salonen JT. 1996. Do cardiovascular risk factors explain the relation between socioeconomic status, risk of all-cause mortality, cardiovascular mortality, and acute myocardial infarction? *Am. J. Epidemiol.* 144 (10): 934-942.
- Lynch JW, Kaplan GA, and Shema SJ. 1997. Cumulative impact of sustained economic hardship on physical, cognitive, psychological, and social functioning. *N. Engl. J. Med.* 337 (26): 1889-1895.
- Lynch SM. 2006. Explaining life course and cohort variation in the relationship between education and health: the role of income. *J. Health Soc. Behav.* 47 (4): 324-338.
- Mackenbach JP, and Howden-Chapman P. 2002. Houses, neighbourhoods and health. *Eur. J. Public Health* 12 (3): 161-162.

- Mackenbach JP, Huisman M, Andersen O, Bopp M, Borgan JK, Borrell C, Costa G, Deboosere P, Donkin A, Gadeyne S, Minder C, Regidor E, Spadea T, Valkonen T, and Kunst AE. 2004. Inequalities in lung cancer mortality by the educational level in 10 European populations. *Eur. J. Cancer* 40 (1): 126-135.
- Mackenbach JP, and Kunst AE. 1997. Measuring the magnitude of socio-economic inequalities in health: an overview of available measures illustrated with two examples from Europe. *Soc. Sci. Med.* 44 (6): 757-771.
- Mackenbach JP, Martikainen P, Looman CW, Dalstra JA, Kunst AE, and Lahelma E. 2005. The shape of the relationship between income and self-assessed health: an international study. *Int. J. Epidemiol.* 34 (2): 286-293.
- Mackenbach JP, Stirbu I, Roskam AJ, Schaap MM, Menvielle G, Leinsalu M, and Kunst AE. 2008. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *N. Engl. J. Med.* 358 (23): 2468-2481.
- Mackenbach JP. 2002. Income inequality and population health: evidence favouring a negative correlation between income inequality and life expectancy has disappeared. *BMJ: British Medical Journal* 324 (7328): 1.
- Maillot M, Darmon N, Darmon M, Lafay L, and Drewnowski A. 2007. Nutrient-dense food groups have high energy costs: an econometric approach to nutrient profiling. *J. Nutr.* 137 (7): 1815-1820.
- Maillot M, Darmon N, and Drewnowski A. 2010. Are the lowest-cost healthful food plans culturally and socially acceptable? *Public Health Nutr.* 13 (8): 1178-1185.
- Maki N, Martikainen P, Eikemo T, Menvielle G, Lundberg O, Ostergren O, Jasilionis D, and Mackenbach JP. 2013. Educational differences in disability-free life expectancy: a comparative study of long-standing activity limitation in eight European countries. *Soc. Sci. Med.* 94: 1-8.
- Malik VS, Popkin BM, Bray GA, Despres JP, Willett WC, and Hu FB. 2010. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes Care* 33 (11): 2477-2483.
- Malik VS, Schulze MB, and Hu FB. 2006. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am. J. Clin. Nutr.* 84 (2): 274-288.
- Malon A, Deschamps V, Salanave B, Vernay M, Szego E, Estaquio C, Kesse-Guyot E, Hercberg S, and Castetbon K. 2010. Compliance with French nutrition and health program recommendations is strongly associated with socioeconomic characteristics in the general adult population. *J. Am. Diet. Assoc.* 110 (6): 848-856.
- Mandereau-Bruno L, Denis P, Fagot-Campagna A, and Fosse-Edorh S. 2014. Prévalence du diabète traité pharmacologiquement et disparités territoriales en France en 2012. *Bull Epidémiol Hebd:* 30-31.
- Marenco C. 1992. Manières de table, modèles de moeurs 17ème- 20ème siècle. *Collection sciences sociales.*
- Marmot MG, Allen J, Goldblatt P, Boyce T, McNeish D, Grady M, and Geddes I. 2010. Fair society, healthy lives: Strategic review of health inequalities in England post-2010. The Marmot Review.

Références bibliographiques

- Marmot MG, Bosma H, Hemingway H, Brunner E, and Stansfeld S. 1997. Contribution of job control and other risk factors to social variations in coronary heart disease incidence. *Lancet* 350 (9073): 235-239.
- Marmot MG, Shipley MJ, Hemingway H, Head J, and Brunner EJ. 2008. Biological and behavioural explanations of social inequalities in coronary heart disease: the Whitehall II study. *Diabetologia* 51 (11): 1980-1988.
- Marshall DW, and Anderson AS. 2002. Proper meals in transition: young married couples on the nature of eating together. *Appetite* 39 (3): 193-206.
- Martin KS, Havens E, Boyle KE, Matthews G, Schilling EA, Harel O, and Ferris AM. 2012. If you stock it, will they buy it? Healthy food availability and customer purchasing behaviour within corner stores in Hartford, CT, USA. *Public Health Nutr.* 15 (10): 1973-1978.
- Martin-Fernandez J, Grillo F, Parizot I, Caillavet F, and Chauvin P. 2013. Prevalence and socioeconomic and geographical inequalities of household food insecurity in the Paris region, France, 2010. *BMC Public Health* 13: 486.
- Marty L, Dubois C, Gaubard MS, Maidon A, Lesturgeon A, Gaigi H, and Darmon N. 2015. Higher nutritional quality at no additional cost among low-income households: insights from food purchases of "positive deviants". *Am. J. Clin. Nutr.* 102 (1): 190-198.
- Maruthappu M, Watkins J, Noor AM, Williams C, Ali R, Sullivan R, Zeltner T, and Atun R. 2016. Economic downturns, universal health coverage, and cancer mortality in high-income and middle-income countries, 1990-2010: a longitudinal analysis. *Lancet* 388 (10045): 684-695.
- Mathé T, Tavoularis G, and Pilorin T. 2009. La gastronomie s'inscrit dans la continuité du modèle alimentaire français. *Cahiers de recherche du Credoc* (267): 3.
- Maurer J, Taren DL, Teixeira PJ, Thomson CA, Lohman TG, Going SB, and Houtkooper LB. 2006. The psychosocial and behavioral characteristics related to energy misreporting. *Nutr. Rev.* 64 (2 Pt 1): 53-66.
- Mazza M, Pomponi M, Janiri L, Bria P, and Mazza S. 2007. Omega-3 fatty acids and antioxidants in neurological and psychiatric diseases: an overview. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry* 31 (1): 12-26.
- McCabe-Sellers BJ, Bowman S, Stuff JE, Champagne CM, Simpson PM, and Bogle ML. 2007. Assessment of the diet quality of US adults in the Lower Mississippi Delta. *Am. J. Clin. Nutr.* 86 (3): 697-706.
- McDonough P, and Berglund P. 2003. Histories of poverty and self-rated health trajectories. *J. Health Soc. Behav.* 44 (2): 198-214.
- McKinnon L, Giskes K, and Turrell G. 2014. The contribution of three components of nutrition knowledge to socio-economic differences in food purchasing choices. *Public Health Nutr.* 17 (8): 1814-1824.
- McLaren L. 2007. Socioeconomic status and obesity. *Epidemiol. Rev.* 29: 29-48.
- McLeod ER, Campbell KJ, and Hesketh KD. 2011. Nutrition knowledge: a mediator between socioeconomic position and diet quality in Australian first-time mothers. *J. Am. Diet. Assoc.* 111 (5): 696-704.

- McNaughton SA, Ball K, Crawford D, and Mishra GD. 2008. An index of diet and eating patterns is a valid measure of diet quality in an Australian population. *J. Nutr.* 138 (1): 86-93.
- Mejean C, Deschamps V, Bellin-Lestienne C, Oleko A, Darmon N, Hercberg S, and Castetbon K. 2010. Associations of socioeconomic factors with inadequate dietary intake in food aid users in France (The ABENA study 2004-2005). *Eur. J. Clin. Nutr.* 64 (4): 374-382.
- Mejean C, Droomers M, van der Schouw YT, Sluijs I, Czernichow S, Grobbee DE, Bueno-de-Mesquita HB, and Beulens JW. 2013a. The contribution of diet and lifestyle to socioeconomic inequalities in cardiovascular morbidity and mortality. *Int. J. Cardiol.*
- Mejean C, Macouillard P, Castetbon K, Kesse-Guyot E, and Hercberg S. 2011. Socio-economic, demographic, lifestyle and health characteristics associated with consumption of fatty-sweetened and fatty-salted foods in middle-aged French adults. *Br. J. Nutr.* 105 (5): 776-786.
- Mejean C, Macouillard P, Peneau S, Hercberg S, and Castetbon K. 2013b. Perception of front-of-pack labels according to social characteristics, nutritional knowledge and food purchasing habits. *Public Health Nutr.* 16 (3): 392-402.
- Mejean C, Si Hassen W., Gojard S, Ducrot P, Lampure A, Brug H, Lien N, Nicolaou M, Holdsworth M, Terragni L, Hercberg S, and Castetbon K. 2017. Social disparities in food preparation behaviours: a DEDIPAC study.
- Mejean C, Si HW, Lecossais C, Alles B, Peneau S, Hercberg S, and Castetbon K. 2016. Socio-economic indicators are independently associated with intake of animal foods in French adults. *Public Health Nutr.* 19 (17): 3146-3157.
- Mejean C, Szabo de EF, Touvier M, Kesse-Guyot E, Julia C, Andreeva VA, and Hercberg S. 2014. Motives for participating in a web-based nutrition cohort according to sociodemographic, lifestyle, and health characteristics: the NutriNet-Sante cohort study. *J. Med. Internet. Res.* 16 (8): e189.
- Mejean C, Traissac P, Eymard-Duvernay S, Delpeuch F, and Maire B. 2009. Influence of acculturation among Tunisian migrants in France and their past/present exposure to the home country on diet and physical activity. *Public Health Nutr.* 12 (6): 832-841.
- Mellen PB, Walsh TF, and Herrington DM. 2008. Whole grain intake and cardiovascular disease: a meta-analysis. *Nutr. Metab Cardiovasc. Dis.* 18 (4): 283-290.
- Menai M, Fezeu L, Charreire H, Kesse-Guyot E, Touvier M, Simon C, Weber C, Andreeva VA, Hercberg S, and Oppert JM. 2014. Changes in sedentary behaviours and associations with physical activity through retirement: a 6-year longitudinal study. *PLoS. One.* 9 (9): e106850.
- Ménard C, GRIZEAU-CLEMENS D, and WEMAERE J. 2016. Santé bucco-dentaire des adultes. Evolutions.
- Menvielle G, Boshuizen H, Kunst AE, Vineis P, Dalton SO, Bergmann MM, Hermann S, Veglia F, Ferrari P, Overvad K, Raaschou-Nielsen O, Tjonneland A, Kaaks R, Linseisen J, Palli D, Krogh V, Tumino R, Rodriguez L, Agudo A, Sanchez MJ, Arozema JM, Cirera L, Ardanaz E, Bingham S, Khaw KT, Boffetta P, Duell E, Slimani N, Gallo V, Riboli E, and Bueno-de-Mesquita HB. 2010. Occupational exposures contribute to educational inequalities in lung cancer incidence among men: Evidence from the EPIC prospective cohort study. *Int. J. Cancer* 126 (8): 1928-1935.

Références bibliographiques

- Menvielle G, Franck JE, Radoi L, Sanchez M, Fevotte J, Guizard AV, Stucker I, and Luce D. 2016. Quantifying the mediating effects of smoking and occupational exposures in the relation between education and lung cancer: the ICARE study. *Eur. J. Epidemiol* 31 (12): 1213-1221.
- Menvielle G, Leclerc A, Chastang JF, and Luce D. 2006. Social inequalities in breast cancer mortality among French women: disappearing educational disparities from 1968 to 1996. *Br. J. Cancer* 94 (1): 152-155.
- Menvielle G, Luce D, Goldberg P, and Leclerc A. 2004. Smoking, alcohol drinking, occupational exposures and social inequalities in hypopharyngeal and laryngeal cancer. *Int. J. Epidemiol* 33 (4): 799-806.
- Menvielle G, Leclerc A, Chastang JF, and Luce DI. 2008. Inégalités sociales de mortalité par cancer en France: état des lieux et évolution temporelle. *InVS, BEH* 33: 289-292.
- Meyre D, Delplanque J, Chevre JC, Lecoœur C, Lobbens S, Gallina S, Durand E, Vatin V, Degraeve F, Proenca C, Gaget S, Korner A, Kovacs P, Kiess W, Tichet J, Marre M, Hartikainen AL, Horber F, Potoczna N, Hercberg S, Levy-Marchal C, Pattou F, Heude B, Tauber M, McCarthy MI, Blakemore AI, Montpetit A, Polychronakos C, Weill J, Coin LJ, Asher J, Elliott P, Jarvelin MR, Visvikis-Siest S, Balkau B, Sladek R, Balding D, Walley A, Dina C, and Froguel P. 2009. Genome-wide association study for early-onset and morbid adult obesity identifies three new risk loci in European populations. *Nat. Genet.* 41 (2): 157-159.
- Miech RA, and Hauser RM. 2001. Socioeconomic status and health at midlife. A comparison of educational attainment with occupation-based indicators. *Ann. Epidemiol.* 11 (2): 75-84.
- Mielck A, Kiess R, von dem Knesebeck O, Stirbu I, and Kunst AE. 2009. Association between forgone care and household income among the elderly in five Western European countries : analyses based on survey data from the SHARE-study. *BMC health services research* 9 (1): 52.
- Miles J. 2009. Tolerance and variance inflation factor. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*.
- Miller J, Chan L, Mehta K, Roberts R, Dickinson KM, Yaxley A, Matwiejczyk L, Thomas J, Wray A, Jackson K, and Miller M. 2016. Dietary intake of working women with children does not appear to be influenced by hours of employment: A secondary analysis of the Australian Health Survey (2011-2013). *Appetite* 105: 106-113.
- Miller R, Benelam B, Stanner SA, and Buttriss JL. 2013. Is snacking good or bad for health: An overview. *Nutrition Bulletin* 38 (3): 302-322.
- Ministère du travail dledls. 2011. Livre des plans de santé publique.
- Mishra G, Ball K, Arbuckle J, and Crawford D. 2002. Dietary patterns of Australian adults and their association with socioeconomic status: results from the 1995 National Nutrition Survey. *Eur. J. Clin. Nutr.* 56 (7): 687-693.
- Mitchell DC, Shannon BM, Mckenzie J, Smiciklas-Wright H, Miller BM, and Tershakovec AM. 2000. Lower fat diets for children did not increase food costs. *Journal of Nutrition Education* 32 (2): 100-103.
- Miura K, Giskes K, and Turrell G. 2012. Socio-economic differences in takeaway food consumption among adults. *Public Health Nutr.* 15 (2): 218-226.

- Miura K, and Turrell G. 2014. Reported consumption of takeaway food and its contribution to socioeconomic inequalities in body mass index. *Appetite* 74: 116-124.
- Mizrahi A, and Mizrahi A. 1997. Disparités sociales de morbidité en France. CREDES.
- Moati P, Meublât O, Pouquet L, and Ranvier M. 2005. Enquête commerce 2005. Comportements et attitudes des consommateurs à l'égard du commerce alimentaire. *Collection des Cahiers de recherche du CREDOC* (211).
- Moen P, and Wethington E. 1992. The concept of family adaptive strategies. *Annual review of sociology* 18 (1): 233-251.
- Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, and Gerberding JL. 2004. Actual causes of death in the United States, 2000. *JAMA* 291 (10): 1238-1245.
- Molarius A. 2003. The contribution of lifestyle factors to socioeconomic differences in obesity in men and women--a population-based study in Sweden. *Eur. J. Epidemiol* 18 (3): 227-234.
- Monsivais P, Aggarwal A, and Drewnowski A. 2012. Are socio-economic disparities in diet quality explained by diet cost? *J. Epidemiol. Community Health* 66 (6): 530-535.
- 2014. Time spent on home food preparation and indicators of healthy eating. *Am. J. Prev. Med.* 47 (6): 796-802.
- Monsivais P, and Drewnowski A. 2009. Lower-energy-density diets are associated with higher monetary costs per kilocalorie and are consumed by women of higher socioeconomic status. *J. Am. Diet. Assoc.* 109 (5): 814-822.
- Monsivais P, Martin A, Suhrcke M, Forouhi NG, and Wareham NJ. 2015. Job-loss and weight gain in British adults: Evidence from two longitudinal studies. *Soc. Sci. Med.* 143: 223-231.
- Montgomery S, Udumyan R, Magnuson A, Osika W, Sundin PO, and Blane D. 2013. Mortality following unemployment during an economic downturn: Swedish register-based cohort study. *BMJ Open.* 3 (7).
- Morland K, Wing S, and Diez RA. 2002a. The contextual effect of the local food environment on residents' diets: the atherosclerosis risk in communities study. *Am. J. Public Health* 92 (11): 1761-1767.
- Morland K, Wing S, Diez RA, and Poole C. 2002b. Neighborhood characteristics associated with the location of food stores and food service places. *Am. J Prev. Med.* 22 (1): 23-29.
- Moser A. 2010. Food preparation patterns in German family households. An econometric approach with time budget data. *Appetite* 55 (1): 99-107.
- Mostafalou S, and Abdollahi M. 2017. Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Arch. Toxicol.* 91 (2): 549-599.
- Mozaffarian D, Appel LJ, and Van HL. 2011. Components of a cardioprotective diet: new insights. *Circulation* 123 (24): 2870-2891.

Références bibliographiques

- Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Engell RE, Lim S, Danaei G, Ezzati M, and Powles J. 2014. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N. Engl. J. Med.* 371 (7): 624-634.
- Mueller CW, and Parcel TL. 1981. Measures of socioeconomic status: Alternatives and recommendations. *Child Development*: 13-30.
- Mullee A, Vermeire L, Vanaelst B, Mullie P, Deriemaeker P, Leenaert T, De HS, Dunne A, Gunter MJ, Clarys P, and Huybrechts I. 2017. Vegetarianism and meat consumption: A comparison of attitudes and beliefs between vegetarian, semi-vegetarian, and omnivorous subjects in Belgium. *Appetite* 114: 299-305.
- Muller L, and Ruffieux B. 2012. Modification des achats en réponse à l'apposition de différents logos d'évaluation nutritionnelle sur la face avant des emballages. *Cahiers de nutrition et de diététique* 47 (4): 171-182.
- Murakami K, and Livingstone MB. 2016a. Associations between Meal and Snack Frequency and Diet Quality in US Adults: National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2012. *J. Acad. Nutr. Diet.*
- 2016b. Energy density of meals and snacks in the British diet in relation to overall diet quality, BMI and waist circumference: findings from the National Diet and Nutrition Survey. *Br. J Nutr* 116 (8): 1479-1489.
- Mytton O, Gray A, Rayner M, and Rutter H. 2007. Could targeted food taxes improve health? *J. Epidemiol Community Health* 61 (8): 689-694.
- Nabi H, Kivimaki M, Zins M, Elovainio M, Consoli SM, Cordier S, Ducimetiere P, Goldberg M, and Singh-Manoux A. 2008. Does personality predict mortality? Results from the GAZEL French prospective cohort study. *Int. J. Epidemiol* 37 (2): 386-396.
- Nederkoorn C, Havermans RC, Giesen JC, and Jansen A. 2011. High tax on high energy dense foods and its effects on the purchase of calories in a supermarket. An experiment. *Appetite* 56 (3): 760-765.
- Neslin SA, and Van Heerde HJ. 2009. Promotion dynamics. *Foundations and Trends-« in Marketing* 3 (4): 177-268.
- Neumark-Sztainer D, Hannan PJ, Story M, Croll J, and Perry C. 2003. Family meal patterns: associations with sociodemographic characteristics and improved dietary intake among adolescents. *J. Am. Diet. Assoc.* 103 (3): 317-322.
- Nezosi G. 2000. Quelques éclairages sur les conséquences du chômage sur la famille. *Recherches et prévisions* 60 (1): 5-16.
- Niebylski ML, Redburn KA, Duhaney T, and Campbell NR. 2015. Healthy food subsidies and unhealthy food taxation: A systematic review of the evidence. *Nutrition* 31 (6): 787-795.
- Nikpartow N, Danyliw AD, Whiting SJ, Lim HJ, and Vatanparast H. 2012. Beverage consumption patterns of Canadian adults aged 19 to 65 years. *Public Health Nutr.* 15 (12): 2175-2184.
- Njike VY, Smith TM, Shuval O, Shuval K, Edshteyn I, Kalantari V, and Yaroch AL. 2016. Snack Food, Satiety, and Weight. *Adv. Nutr.* 7 (5): 866-878.

- Nnoaham KE, Sacks G, Rayner M, Mytton O, and Gray A. 2009. Modelling income group differences in the health and economic impacts of targeted food taxes and subsidies. *Int. J. Epidemiol* 38 (5): 1324-1333.
- Nooyens AC, Visscher TL, Schuit AJ, van Rossum CT, Verschuren WM, van MW, and Seidell JC. 2005. Effects of retirement on lifestyle in relation to changes in weight and waist circumference in Dutch men: a prospective study. *Public Health Nutr.* 8 (8): 1266-1274.
- Northstone K, and Emmett PM. 2010. Dietary patterns of men in ALSPAC: associations with socio-demographic and lifestyle characteristics, nutrient intake and comparison with women's dietary patterns. *Eur. J. Clin. Nutr.* 64 (9): 978-986.
- Novakovic R, Cavelaars A, Geelen A, Nikolic M, Altaba II, Vinas BR, Ngo J, Golsorkhi M, Medina MW, Brzozowska A, Szczecinska A, de CD, Vansant G, Renkema M, Majem LS, Moreno LA, Glibetic M, Gurinovic M, Van't Veer P, and de Groot LC. 2014. Socio-economic determinants of micronutrient intake and status in Europe: a systematic review. *Public Health Nutr.* 17 (5): 1031-1045.
- O'Flaherty M, Baxter J, Haynes M, and Turrell G. 2016. The Family Life Course and Health: Partnership, Fertility Histories, and Later-Life Physical Health Trajectories in Australia. *Demography* 53 (3): 777-804.
- Oakes JM, and Rossi PH. 2003. The measurement of SES in health research: current practice and steps toward a new approach. *Soc. Sci. Med.* 56 (4): 769-784.
- Observatoire Français de, and Drogues et Toxicomanies. 2005. Morbidité et mortalité liées au tabac et à l'alcool.
- Odutayo A, Gill P, Shepherd S, Akingbade A, Hopewell S, Tennankore K, Hunn BH, and Emdin CA. 2017. Income Disparities in Absolute Cardiovascular Risk and Cardiovascular Risk Factors in the United States, 1999-2014. *JAMA Cardiol.*
- Okasha M, McCarron P, McEwen J, Durnin J, and Davey SG. 2003. Childhood social class and adulthood obesity: findings from the Glasgow Alumni Cohort. *J Epidemiol Community Health* 57 (7): 508-509.
- Olson CM. 2005. Tracking of food choices across the transition to motherhood. *J. Nutr. Educ. Behav.* 37 (3): 129-136.
- OMS. 1986. Charte d'Ottawa pour la promotion de la santé.
- 2015a. Consommation d'alcool - Aide-mémoire N°349.
- 2015b. Les maladies cardiovasculaires.
- 2017a. Activité Physique - aide-mémoire n°384.
- 2017b. Cancer- Aide mémoire n°297.
- 2017c. Tabagisme - Aide-mémoire N°339.
- Orfanos P, Naska A, Trichopoulos D, Slimani N, Ferrari P, van BM, Deharveng G, Overvad K, Tjonneland A, Halkjaer J, Santucci de MM, Tumino R, Pala V, Sacerdote C, Masala G, Skeie G, Engeset D,

Références bibliographiques

- Lund E, Jakszyn P, Barricarte A, Chirlaque MD, Martinez-Garcia C, Amiano P, Quiros JR, Bingham S, Welch A, Spencer EA, Key TJ, Rohrmann S, Linseisen J, Ray J, Boeing H, Peeters PH, Bueno-de-Mesquita HB, Ocke M, Johansson I, Johansson G, Berglund G, Manjer J, Boutron-Ruault MC, Touvier M, Clavel-Chapelon F, and Trichopoulou A. 2007. Eating out of home and its correlates in 10 European countries. The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Public Health Nutr.* 10 (12): 1515-1525.
- Osei-Kwasi HA, Powell K, Nicolaou M, and Holdsworth M. 2017. The influence of migration on dietary practices of Ghanaians living in the United Kingdom: a qualitative study. *Ann. Hum. Biol.* 44 (5): 454-463.
- Ottelin AM, Lindstrom J, Peltonen M, Martikainen J, Uusitupa M, Gylling H, Poutanen K, Louheranta A, Mannelin M, Paturi M, Salminen V, and Tuomilehto J. 2007. Costs of a self-selected, health-promoting diet among the participants of the Finnish Diabetes Prevention Study. *Diabetes Care* 30 (5): 1275-1277.
- Ovaskainen ML, Reinivuo H, Tapanainen H, Hannila ML, Korhonen T, and Pakkala H. 2006. Snacks as an element of energy intake and food consumption. *Eur. J. Clin. Nutr.* 60 (4): 494-501.
- Paasche-Orlow MK, Parker RM, Gazmararian JA, Nielsen-Bohlman LT, and Rudd RR. 2005. The prevalence of limited health literacy. *J. Gen. Intern. Med.* 20 (2): 175-184.
- Paddon-Jones D, Short KR, Campbell WW, Volpi E, and Wolfe RR. 2008. Role of dietary protein in the sarcopenia of aging. *Am. J. Clin. Nutr.* 87 (5): 1562S-1566S.
- Paisley J, Beanlands H, Goldman J, Evers S, and Chappell J. 2008a. Dietary change: what are the responses and roles of significant others? *J. Nutr. Educ. Behav.* 40 (2): 80-88.
- Paisley J, Brown CM, and Greenberg M. 2008b. Information needs of women at risk of breast cancer. *Can. J. Diet. Pract. Res.* 69 (2): 59-64.
- Pampel FC, Krueger PM, and Denney JT. 2010. Socioeconomic Disparities in Health Behaviors. *Annu. Rev. Sociol.* 36: 349-370.
- Pampel FC, Mollborn S, and Lawrence EM. 2014. Life course transitions in early adulthood and SES disparities in tobacco use. *Soc. Sci. Res.* 43: 45-59.
- Parekh N, and Zizza C. 2013. Life course epidemiology in nutrition and chronic disease research: a timely discussion. *Adv. Nutr.* 4 (5): 551-553.
- Parker RM, Baker DW, Williams MV, and Nurss JR. 1995. The test of functional health literacy in adults: a new instrument for measuring patients' literacy skills. *J. Gen. Intern. Med.* 10 (10): 537-541.
- Parlement Européen. 2011. Règlement UE N°1169/2011 du parlement européen et du conseil du 25 octobre 2011 .
- Parmenter K, Waller J, and Wardle J. 2000. Demographic variation in nutrition knowledge in England. *Health Educ. Res.* 15 (2): 163-174.
- Paugam S. 2006. L'épreuve du chômage: une rupture cumulative des liens sociaux? *Revue européenne des sciences sociales. European Journal of Social Sciences* (XLIV-135): 11-27.

- Pearson N, Biddle SJ, and Gorely T. 2009. Family correlates of fruit and vegetable consumption in children and adolescents: a systematic review. *Public Health Nutr.* 12 (2): 267-283.
- Pearson N, Griffiths P, Biddle SJ, Johnston JP, and Haycraft E. 2017. Individual, behavioural and home environmental factors associated with eating behaviours in young adolescents. *Appetite* 112: 35-43.
- Perez-Escamilla R, and Haldeman L. 2002. Food label use modifies association of income with dietary quality. *J. Nutr.* 132 (4): 768-772.
- Perreira KM, and Sloan FA. 2001. Life events and alcohol consumption among mature adults: a longitudinal analysis. *J. Stud. Alcohol* 62 (4): 501-508.
- Perrin AE, Dallongeville J, Ducimetiere P, Ruidavets JB, Schlienger JL, Arveiler D, and Simon C. 2005. Interactions between traditional regional determinants and socio-economic status on dietary patterns in a sample of French men. *Br. J. Nutr.* 93 (1): 109-114.
- Perrin AE, Simon C, Hedelin G, Arveiler D, Schaffer P, and Schlienger JL. 2002. Ten-year trends of dietary intake in a middle-aged French population: relationship with educational level. *Eur. J. Clin. Nutr.* 56 (5): 393-401.
- Petkeviciene J, Klumbiene J, Prattala R, Paalanen L, Pudule I, and Kasmel A. 2007. Educational variations in the consumption of foods containing fat in Finland and the Baltic countries. *Public Health Nutr.* 10 (5): 518-523.
- Pfeffer FT, Schoeni RF, Kennickell A, and Andreski P. 2016. Measuring wealth and wealth inequality: Comparing two US surveys. *Journal of economic and social measurement* 41 (2): 103-120.
- Pickett KE, and Pearl M. 2001. Multilevel analyses of neighbourhood socioeconomic context and health outcomes: a critical review. *J. Epidemiol Community Health* 55 (2): 111-122.
- Piernas C, and Popkin BM. 2010. Snacking increased among U.S. adults between 1977 and 2006. *J. Nutr.* 140 (2): 325-332.
- Pink B. 2008. Information paper: an introduction to socio-economic indexes for areas (SEIFA), 2006. *Canberra: Australian Bureau of Statistics (ABS).*
- Platts LG, Head J, Stenholm S, Singh CH, Goldberg M, and Zins M. 2017. Physical occupational exposures and health expectancies in a French occupational cohort. *Occup. Environ. Med.* 74 (3): 176-183.
- Plessz M, Gueguen A, Goldberg M, Czernichow S, and Zins M. 2015. Ageing, retirement and changes in vegetable consumption in France: findings from the prospective GAZEL cohort. *Br. J. Nutr.* 114 (6): 979-987.
- Poggio R, Gutierrez L, Matta MG, Elorriaga N, Irazola V, and Rubinstein A. 2015. Daily sodium consumption and CVD mortality in the general population: systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Public Health Nutr.* 18 (4): 695-704.
- Potvin L. 2010. *Réduire les inégalités sociales en santé.*: Inpes.

Références bibliographiques

- Pouchieu C, Mejean C, Andreeva VA, Kesse-Guyot E, Fassier P, Galan P, Hercberg S, and Touvier M. 2015. How computer literacy and socioeconomic status affect attitudes toward a Web-based cohort: results from the NutriNet-Sante study. *J. Med. Internet. Res.* 17 (2): e34.
- Poulain JP. 2002. *Sociologies de l'alimentation: les mangeurs et l'espace social alimentaire.*: Presses Universitaires de France-PUF.
- Poulain JP, and Tibère L. 2008. Alimentation et précarité. Considérer la pluralité des situations. *Anthropology of food* (6).
- Powell LM, Slater S, Mirtcheva D, Bao Y, and Chaloupka FJ. 2007. Food store availability and neighborhood characteristics in the United States. *Prev. Med.* 44 (3): 189-195.
- Prince MJ, Wu F, Guo Y, Gutierrez Robledo LM, O'Donnell M, Sullivan R, and Yusuf S. 2015. The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *Lancet* 385 (9967): 549-562.
- Raberg Kjollesdal MK, Holmboe-Ottesen G, and Wandel M. 2010. Associations between food patterns, socioeconomic position and working situation among adult, working women and men in Oslo. *Eur. J. Clin. Nutr.* 64 (10): 1150-1157.
- Ramsay SE, Morris RW, Whincup PH, Papacosta O, Rumley A, Lennon L, Lowe G, and Wannamethee SG. 2009. Socioeconomic inequalities in coronary heart disease risk in older age: contribution of established and novel coronary risk factors. *J. Thromb. Haemost.* 7 (11): 1779-1786.
- Rasky E, Stronegger WJ, and Freidl W. 1996. Employment status and its health-related effects in rural Styria, Austria. *Prev. Med.* 25 (6): 757-763.
- Raulio S, Roos E, and Prattala R. 2010. School and workplace meals promote healthy food habits. *Public Health Nutr.* 13 (6A): 987-992.
- Regnier F. 2009. Obésité, goûts et consommation. Intégration des normes d'alimentation et appartenance sociale. *Revue française de sociologie* 50 (4): 747-773.
- Renahy E, Parizot I, Vallée J, and Chauvin P. 2011. Le renoncement aux soins pour raisons financières dans l'agglomération parisienne: déterminants sociaux et évolution entre 2005 et 2010.
- Richard J, and Beck F. 2016. Tendances de long terme des consommations de tabac et d'alcool en France, au prisme du genre et des inégalités sociales. *Bull Epidémiol Hebd.* (7-8):126-33.
- Riou J, Lefevre T, Parizot I, Lhuissier A, and Chauvin P. 2015. Is there still a French eating model? A taxonomy of eating behaviors in adults living in the Paris metropolitan area in 2010. *PLoS. One.* 10 (3): e0119161.
- Robinson E, Aveyard P, Daley A, Jolly K, Lewis A, Lycett D, and Higgs S. 2013. Eating attentively: a systematic review and meta-analysis of the effect of food intake memory and awareness on eating. *Am. J. Clin. Nutr.* 97 (4): 728-742.
- Rolland-Cachera MF, and Bellisle F. 1986. No correlation between adiposity and food intake: why are working class children fatter? *Am. J. Clin. Nutr.* 44 (6): 779-787.

- Rolls BJ, Kim S, McNelis AL, Fischman MW, Foltin RW, and Moran TH. 1991. Time course of effects of preloads high in fat or carbohydrate on food intake and hunger ratings in humans. *Am. J. Physiol* 260 (4 Pt 2): R756-R763.
- Roos E, Prattala R, Lahelma E, Kleemola P, and Pietinen P. 1996. Modern and healthy?: socioeconomic differences in the quality of diet. *Eur. J. Clin. Nutr.* 50 (11): 753-760.
- Roos E, Sarlio-Lahteenkorva S, and Lallukka T. 2004. Having lunch at a staff canteen is associated with recommended food habits. *Public Health Nutr.* 7 (1): 53-61.
- Rose D, and Richards R. 2004. Food store access and household fruit and vegetable use among participants in the US Food Stamp Program. *Public Health Nutr.* 7 (8): 1081-1088.
- Rose DM, Seidler A, Nubling M, Latza U, Braehler E, Klein EM, Wiltink J, Michal M, Nickels S, Wild PS, Konig J, Claus M, Letzel S, and Beutel ME. 2017. Associations of fatigue to work-related stress, mental and physical health in an employed community sample. *BMC. Psychiatry* 17 (1): 167.
- Ross CE, and Mirowsky J. 1995. Does employment affect health? *Journal of Health and social Behavior:* 230-243.
- Rothman KJ, Greenland S, and Lash TL. 2008. *Modern epidemiology.*: Lippincott Williams & Wilkins.
- Rouillier P, Boutron-Ruault MC, Bertrais S, Arnault N, Daudin JJ, Bacro JN, and Hercberg S. 2004. Drinking patterns in French adult men--a cluster analysis of alcoholic beverages and relationship with lifestyle. *Eur. J. Nutr.* 43 (2): 69-76.
- Ruhm CJ. 2000. Are recessions good for your health? *The Quarterly journal of economics* 115 (2): 617-650.
- Rutishauser IH. 2005. Dietary intake measurements. *Public Health Nutr.* 8 (7A): 1100-1107.
- Sainio P, Martelin T, Koskinen S, and Heliövaara M. 2007. Educational differences in mobility: the contribution of physical workload, obesity, smoking and chronic conditions. *J. Epidemiol Community Health* 61 (5): 401-408.
- Salines E, de Peretti C, and Danet S. 2008. L'état de santé de la population en France-Rapport 2006. Drees.
- Samieri C, Jutand MA, Feart C, Capuron L, Letenneur L, and Barberger-Gateau P. 2008. Dietary patterns derived by hybrid clustering method in older people: association with cognition, mood, and self-rated health. *J. Am. Diet. Assoc.* 108 (9): 1461-1471.
- Sanchez-Santos MT, Mesa-Frias M, Choi M, Nuesch E, Asunsolo-Del BA, Amuzu A, Smith GD, Ebrahim S, Prieto-Merino D, and Casas JP. 2013. Area-level deprivation and overall and cause-specific mortality: 12 years' observation on British women and systematic review of prospective studies. *PLoS. One.* 8 (9): e72656.
- Sanchez-Villegas A, Martinez JA, Prattala R, Toledo E, Roos G, and Martinez-Gonzalez MA. 2003. A systematic review of socioeconomic differences in food habits in Europe: consumption of cheese and milk. *Eur. J. Clin. Nutr.* 57 (8): 917-929.
- Santé Publique France. 2017. Nutri-score : un nouveau logo nutritionnel apposé sur les produits alimentaires.

Références bibliographiques

- Santi I, Kroll LE, Dietz A, Becher H, and Ramroth H. 2014. To what degree is the association between educational inequality and laryngeal cancer explained by smoking, alcohol consumption, and occupational exposure? *Scandinavian journal of work, environment & health*: 315-322.
- Saremi A, and Arora R. 2010. Vitamin E and cardiovascular disease. *Am. J. Ther.* 17 (3): e56-e65.
- Sarlio-Lahteenkorva S, Silventoinen K, Lahti-Koski M, Laatikainen T, and Jousilahti P. 2006. Socio-economic status and abdominal obesity among Finnish adults from 1992 to 2002. *Int. J. Obes. (Lond)* 30 (11): 1653-1660.
- Saurel-Cubizolles MJ, Chastang JF, Menvielle G, Leclerc A, and Luce D. 2009. Social inequalities in mortality by cause among men and women in France. *J. Epidemiol. Community Health* 63 (3): 197-202.
- Sautron V, Peneau S, Camilleri GM, Muller L, Ruffieux B, Hercberg S, and Mejean C. 2015. Validity of a questionnaire measuring motives for choosing foods including sustainable concerns. *Appetite* 87: 90-97.
- Savidge G, MacFarlane A, Ball K, Worsley A, and Crawford D. 2007. Snacking behaviours of adolescents and their association with skipping meals. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 4: 36.
- Schäfer M, Herde A, and Kropp C. 2010. Life events as turning points for sustainable nutrition. *System innovation for sustainability* 4: 210-226.
- Schäfer M, Jaeger-Erben M, and Bamberg S. 2012. Life events as windows of opportunity for changing towards sustainable consumption patterns? *Journal of Consumer Policy* 35 (1): 65-84.
- Schofield WN. 1985. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum. Nutr. Clin. Nutr.* 39: 5-41.
- Schrijvers CT, Stronks K, van de Mheen HD, and Mackenbach JP. 1999. Explaining educational differences in mortality: the role of behavioral and material factors. *Am. J. Public Health* 89 (4): 535-540.
- Schunck R, and Rogge BG. 2010. Unemployment and its association with health-relevant actions: investigating the role of time perspective with German census data. *Int. J. Public Health* 55 (4): 271-278.
- Seiluri T, Lahelma E, Rahkonen O, and Lallukka T. 2011. Changes in socio-economic differences in food habits over time. *Public Health Nutr.* 14 (11): 1919-1926.
- Shaharudin SH, Sulaiman S, Shahril MR, Emran NA, and Akmal SN. 2013. Dietary changes among breast cancer patients in Malaysia. *Cancer Nurs.* 36 (2): 131-138.
- Shavers VL. 2007. Measurement of socioeconomic status in health disparities research. *J. Natl. Med. Assoc.* 99 (9): 1013-1023.
- Shimakawa T, Sorlie P, Carpenter MA, Dennis B, Tell GS, Watson R, and Williams OD. 1994. Dietary intake patterns and sociodemographic factors in the atherosclerosis risk in communities study. ARIC Study Investigators. *Prev. Med.* 23 (6): 769-780.
- Shippee TP, Rinaldo L, and Ferraro KF. 2012. Mortality risk among Black and White working women: the role of perceived work trajectories. *J Aging Health* 24 (1): 141-167.

- Shrewsbury V, and Wardle J. 2008. Socioeconomic status and adiposity in childhood: a systematic review of cross-sectional studies 1990-2005. *Obesity. (Silver. Spring)* 16 (2): 275-284.
- Shultz KS, and Wang M. 2011. Psychological perspectives on the changing nature of retirement. *Am. Psychol.* 66 (3): 170-179.
- Si Hassen W., Castetbon K, Cardon P, Enaux C, Nicolaou M, Lien N, Terragni L, Holdsworth M, Stronks K, Hercberg S, and Mejean C. 2016. Socioeconomic Indicators Are Independently Associated with Nutrient Intake in French Adults: A DEDIPAC Study. *Nutrients.* 8 (3).
- Singh-Manoux A, Gormelen J, Lajnef M, Sabia S, Sitta R, Menvielle G, Melchior M, Nabi H, Lanoe JL, Gueguen A, and Lert F. 2009. Prevalence of educational inequalities in obesity between 1970 and 2003 in France. *Obes. Rev.* 10 (5): 511-518.
- Singh-Manoux A, Gueguen A, Martikainen P, Ferrie J, Marmot M, and Shipley M. 2007. Self-rated health and mortality: short- and long-term associations in the Whitehall II study. *Psychosom. Med.* 69 (2): 138-143.
- Sjoberg A, Hallberg L, Høglund D, and Hulthen L. 2003. Meal pattern, food choice, nutrient intake and lifestyle factors in The Goteborg Adolescence Study. *Eur. J. Clin. Nutr.* 57 (12): 1569-1578.
- Skalicka V, van Lenthe F., Bambra C, Krokstad S, and Mackenbach J. 2009. Material, psychosocial, behavioural and biomedical factors in the explanation of relative socio-economic inequalities in mortality: evidence from the HUNT study. *Int. J. Epidemiol.* 38 (5): 1272-1284.
- Slack T, Myers CA, Martin CK, and Heymsfield SB. 2014. The geographic concentration of US adult obesity prevalence and associated social, economic, and environmental factors. *Obesity. (Silver. Spring)* 22 (3): 868-874.
- Smed S. 2012. Financial penalties on foods: the fat tax in Denmark. *Nutrition Bulletin* 37 (2): 142-147.
- Smith AM, and Baghurst KI. 1992. Public health implications of dietary differences between social status and occupational category groups. *J. Epidemiol. Community Health* 46 (4): 409-416.
- Smith LP, Ng SW, and Popkin BM. 2013. Trends in US home food preparation and consumption: analysis of national nutrition surveys and time use studies from 1965-1966 to 2007-2008. *Nutr. J.* 12: 45.
- Sobal J, Bisogni CA, Devine CM, and Jastran M. 2006. A conceptual model of the food choice process over the life course. *Frontiers in Nutritional Science* 3: 1.
- Sorensen G, Stoddard AM, Dubowitz T, Barbeau EM, Bigby J, Emmons KM, Berkman LF, and Peterson KE. 2007. The influence of social context on changes in fruit and vegetable consumption: results of the healthy directions studies. *Am. J. Public Health* 97 (7): 1216-1227.
- Sorensen K, van den Broucke S, Fullam J, Doyle G, Pelikan J, Slonska Z, and Brand H. 2012. Health literacy and public health: a systematic review and integration of definitions and models. *BMC. Public Health* 12: 80.
- Sorensen LB, Moller P, Flint A, Martens M, and Raben A. 2003. Effect of sensory perception of foods on appetite and food intake: a review of studies on humans. *Int. J. Obes. Relat Metab Disord.* 27 (10): 1152-1166.

Références bibliographiques

- Souquet PJ, Durand-Zaleski I, Chouaid C, Debievre D, Scherpereel A, Fernandes J, Westeel V, Blein C+, Gaudin AF, and Leblanc S. 2017. OA16. 05 Socioeconomic Determinants of Late Diagnosis of Lung Cancer in France: A Nationwide Study (the TERRITOIRE Study). *Journal of Thoracic Oncology* 12 (1): S306.
- Speechly DP, and Buffenstein R. 1999. Greater appetite control associated with an increased frequency of eating in lean males. *Appetite* 33 (3): 285-297.
- Spiteri M, Combris P, Soler LG, Martinovic L, and Enderli G+. 2013. Etude d'impact des chartes d'engagements volontaires de progrès nutritionnel sur les volumes de nutriments mis sur le marché - étude actualisée - 2013.
- Spronk I, Kullen C, Burdon C, and O'Connor H. 2014. Relationship between nutrition knowledge and dietary intake. *Br. J. Nutr.* 111 (10): 1713-1726.
- Stafford M, Cummins S, Macintyre S, Ellaway A, and Marmot M. 2005. Gender differences in the associations between health and neighbourhood environment. *Soc. Sci. Med.* 60 (8): 1681-1692.
- Stampfer MJ, Hu FB, Manson JE, Rimm EB, and Willett WC. 2000. Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle. *N. Engl. J. Med.* 343 (1): 16-22.
- Steen B, Nilsson K, Robertsson E, and Ostberg H. 1988. Age retirement in women. II. Dietary habits and body composition. *Compr. Gerontol. A* 2 (2): 78-82.
- Steptoe A, and Marmot M. 2002. The role of psychobiological pathways in socio-economic inequalities in cardiovascular disease risk. *Eur. Heart J.* 23 (1): 13-25.
- Stevens G, and Featherman DL. 1981. A revised socioeconomic index of occupational status. *Social Science Research* 10 (4): 364-395.
- Strand BH, and Tverdal A. 2004. Can cardiovascular risk factors and lifestyle explain the educational inequalities in mortality from ischaemic heart disease and from other heart diseases? 26 year follow up of 50,000 Norwegian men and women. *J. Epidemiol. Community Health* 58 (8): 705-709.
- Stringhini S, Batty GD, Bovet P, Shipley MJ, Marmot MG, Kumari M, Tabak AG, and Kivimaki M. 2013. Association of lifecourse socioeconomic status with chronic inflammation and type 2 diabetes risk: the Whitehall II prospective cohort study. *PLoS. Med.* 10 (7): e1001479.
- Stringhini S, Carmeli C, Jokela M, Avendano M, Muennig P, Guida F, Ricceri F, d'Errico A, Barros H, Bochud M, Chadeau-Hyam M, Clavel-Chapelon F, Costa G, Delpierre C, Fraga S, Goldberg M, Giles GG, Krogh V, Kelly-Irving M, Layte R, Lasserre AM, Marmot MG, Preisig M, Shipley MJ, Vollenweider P, Zins M, Kawachi I, Steptoe A, Mackenbach JP, Vineis P, and Kivimaki M. 2017. Socioeconomic status and the 25 x 25 risk factors as determinants of premature mortality: a multicohort study and meta-analysis of 1.7 million men and women. *Lancet* 389 (10075): 1229-1237.
- Stringhini S, Dugravot A, Shipley M, Goldberg M, Zins M, Kivimaki M, Marmot M, Sabia S, and Singh-Manoux A. 2011. Health behaviours, socioeconomic status, and mortality: further analyses of the British Whitehall II and the French GAZEL prospective cohorts. *PLoS. Med.* 8 (2): e1000419.

- Stringhini S, Sabia S, Shipley M, Brunner E, Nabi H, Kivimaki M, and Singh-Manoux A. 2010. Association of socioeconomic position with health behaviors and mortality. *JAMA* 303 (12): 1159-1166.
- Stringhini S, Tabak AG, Akbaraly TN, Sabia S, Shipley MJ, Marmot MG, Brunner EJ, Batty GD, Bovet P, and Kivimaki M. 2012. Contribution of modifiable risk factors to social inequalities in type 2 diabetes: prospective Whitehall II cohort study. *BMJ* 345: e5452.
- Stronks K, van de Mheen HD, Looman CW, and Mackenbach JP. 1997. Cultural, material, and psychosocial correlates of the socioeconomic gradient in smoking behavior among adults. *Prev. Med.* 26 (5 Pt 1): 754-766.
- Tamers SL, Okechukwu C, Marino M, Gueguen A, Goldberg M, and Zins M. 2015. Effect of stressful life events on changes in smoking among the French: longitudinal findings from GAZEL. *Eur. J. Public Health* 25 (4): 711-715.
- Tavoularis G, and Mathé T. 2010. Le modèle alimentaire français contribue à limiter le risque d obésité. *Consommation et modes de vie* (232).
- Tholin S, Rasmussen F, Tynelius P, and Karlsson J. 2005. Genetic and environmental influences on eating behavior: the Swedish Young Male Twins Study. *Am. J. Clin. Nutr.* 81 (3): 564-569.
- Thomson H, Thomas S, Sellstrom E, and Petticrew M. 2009. The health impacts of housing improvement: a systematic review of intervention studies from 1887 to 2007. *Am. J. Public Health* 99 Suppl 3: S681-S692.
- Thornton LE, Bentley RJ, and Kavanagh AM. 2011a. Individual and area-level socioeconomic associations with fast food purchasing. *J. Epidemiol. Community Health* 65 (10): 873-880.
- Thornton LE, Crawford DA, and Ball K. 2011b. Who is eating where? Findings from the SocioEconomic Status and Activity in Women (SESAW) study. *Public Health Nutr.* 14 (3): 523-531.
- Thow AM, Downs S, and Jan S. 2014. A systematic review of the effectiveness of food taxes and subsidies to improve diets: understanding the recent evidence. *Nutr. Rev.* 72 (9): 551-565.
- Tichit C. 2013. Le repas et les mots pour le dire. La détermination sociale des discours enfantins sur le repas familial. In *La juste mesure. Éléments pour une sociohistoire des normes alimentaires*, eds A Lhuissier, T Depecker and A Maurice, 215-244. Rennes: Presses Universitaires.
- Touvier M, Bertrais S, Charreire H, Vergnaud AC, Hercberg S, and Oppert JM. 2010a. Changes in leisure-time physical activity and sedentary behaviour at retirement: a prospective study in middle-aged French subjects. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 7: 14.
- Touvier M, Kesse-Guyot E, Mejean C, Estaquio C, Peneau S, Hercberg S, and Castetbon K. 2010b. Variations in compliance with recommendations and types of meat/seafood/eggs according to sociodemographic and socioeconomic categories. *Ann. Nutr. Metab* 56 (1): 65-73.
- Touvier M, Kesse-Guyot E, Mejean C, Pollet C, Malon A, Castetbon K, and Hercberg S. 2011a. Comparison between an interactive web-based self-administered 24 h dietary record and an interview by a dietitian for large-scale epidemiological studies. *Br. J. Nutr.* 105 (7): 1055-1064.
- Touvier M, Mejean C, Kesse-Guyot E, Vergnaud AC, Hercberg S, and Castetbon K. 2011b. Sociodemographic and economic characteristics associated with dairy intake vary across genders. *J. Hum. Nutr. Diet.* 24 (1): 74-85.

Références bibliographiques

- Touvier M, Mejean C, Kesse-Guyot E, Vergnaud AC, Peneau S, Hercberg S, and Castetbon K. 2010c. Variations in compliance with starchy food recommendations and consumption of types of starchy foods according to sociodemographic and socioeconomic characteristics. *Br. J. Nutr.* 103 (10): 1485-1492.
- Townsend P, and Davidson N. 1982. *Inequalities in health: The Black report*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Trannoy A. 2012. Inégalités de santé: le rôle des transmissions intergénérationnelles. *Economie publique/Public economics* (24-25): 17-39.
- Turrell G. 1996. Structural, material and economic influences on the food-purchasing choices of socioeconomic groups. *Aust. N. Z. J. Public Health* 20 (6): 611-617.
- 2000. Income non-reporting: implications for health inequalities research. *J. Epidemiol. Community Health* 54 (3): 207-214.
- Turrell G, and Giskes K. 2008. Socioeconomic disadvantage and the purchase of takeaway food: a multilevel analysis. *Appetite* 51 (1): 69-81.
- Turrell G, Hewitt B, Patterson C, and Oldenburg B. 2003. Measuring socio-economic position in dietary research: is choice of socio-economic indicator important? *Public Health Nutr.* 6 (2): 191-200.
- Turrell G, Lynch JW, Leite C, Raghunathan T, and Kaplan GA. 2007. Socioeconomic disadvantage in childhood and across the life course and all-cause mortality and physical function in adulthood: evidence from the Alameda County Study. *J. Epidemiol. Community Health* 61 (8): 723-730.
- Turrell G, and Vandevijvere S. 2015. Socio-economic inequalities in diet and body weight: evidence, causes and intervention options. *Public Health Nutr.* 18 (5): 759-763.
- Umberson D. 1992. Gender, marital status and the social control of health behavior. *Soc. Sci. Med.* 34 (8): 907-917.
- Valeix P, Faure P, Peneau S, Estaquio C, Hercberg S, and Bertrais S. 2009. Lifestyle factors related to iodine intakes in French adults. *Public Health Nutr.* 12 (12): 2428-2437.
- van de Mheen H, Stronks K, Looman CW, and Mackenbach JP. 1998. Does childhood socioeconomic status influence adult health through behavioural factors? *Int. J. Epidemiol.* 27 (3): 431-437.
- van der Horst K, Brunner TA, and Siegrist M. 2011. Ready-meal consumption: associations with weight status and cooking skills. *Public Health Nutr.* 14 (2): 239-245.
- van Gelder MM, Bretveld RW, and Roeleveld N. 2010. Web-based questionnaires: the future in epidemiology? *Am. J. Epidemiol* 172 (11): 1292-1298.
- van Lenthe FJ, Schrijvers CT, Droomers M, Joung IM, Louwman MJ, and Mackenbach JP. 2004. Investigating explanations of socio-economic inequalities in health: the Dutch GLOBE study. *Eur. J. Public Health* 14 (1): 63-70.
- van Oort FV, van Lenthe FJ, and Mackenbach JP. 2004. Cooccurrence of lifestyle risk factors and the explanation of education inequalities in mortality: results from the GLOBE study. *Prev. Med.* 39 (6): 1126-1134.

- 2005. Material, psychosocial, and behavioural factors in the explanation of educational inequalities in mortality in The Netherlands. *J. Epidemiol. Community Health* 59 (3): 214-220.
- van Rossum CT, van de Mheen H, Witteman JC, Grobbee E, and Mackenbach JP. 2000. Education and nutrient intake in Dutch elderly people. The Rotterdam Study. *Eur. J. Clin. Nutr.* 54 (2): 159-165.
- van Wijk DC, Groeniger JO, van Lenthe FJ, and Kamphuis CB. 2017. The role of the built environment in explaining educational inequalities in walking and cycling among adults in the Netherlands. *Int. J. Health Geogr.* 16 (1): 10.
- Vartanian LR, Schwartz MB, and Brownell KD. 2007. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Public Health* 97 (4): 667-675.
- Vehko T, Arffman M, Manderbacka K, Pukkala E, and Keskimäki I. 2016. Differences in mortality among women with breast cancer by income - a register-based study in Finland. *Scand. J. Public Health.*
- Velardo S. 2015. The Nuances of Health Literacy, Nutrition Literacy, and Food Literacy. *J. Nutr. Educ. Behav.* 47 (4): 385-389.
- Vergnaud AC, Touvier M, Mejean C, Kesse-Guyot E, Pollet C, Malon A, Castetbon K, and Hercberg S. 2011. Agreement between web-based and paper versions of a socio-demographic questionnaire in the NutriNet-Sante study. *Int. J. Public Health* 56 (4): 407-417.
- Vernant J-P. 2013. Recommandations pour le troisième Plan Cancer. *Repéré sur le site de l'Agence nationale sanitaire et scientifique en cancérologie: <http://www.e-cancer.fr/publications/93-plan-cancer/710-recommandations-pour-le-troisieme-plan-cancer>.*
- Veronesi G, Ferrario MM, Kuulasmaa K, Bobak M, Chambless LE, Salomaa V, Soderberg S, Pajak A, Jorgensen T, Amouyel P, Arveiler D, Drygas W, Ferrieres J, Giampaoli S, Kee F, Iacoviello L, Malyutina S, Peters A, Tamosiunas A, Tunstall-Pedoe H, and Cesana G. 2016. Educational class inequalities in the incidence of coronary heart disease in Europe. *Heart* 102 (12): 958-965.
- Virtanen P, Liukkonen V, Vahtera J, Kivimäki M, and Koskenvuo M. 2003. Health inequalities in the workforce: the labour market core-periphery structure. *Int. J. Epidemiol.* 32 (6): 1015-1021.
- Virudachalam S, Chung PJ, Faerber JA, Pian TM, Thomas K, and Feudtner C. 2016. Quantifying parental preferences for interventions designed to improve home food preparation and home food environments during early childhood. *Appetite* 98: 115-124.
- Vuillemin A, Escalon H, and Bossard C. 2008. Activité physique et sédentarité. *Baromètre santé nutrition*: 239-268.
- Wamala SP, Wolk A, and Orth-Gomer K. 1997. Determinants of obesity in relation to socioeconomic status among middle-aged Swedish women. *Prev. Med.* 26 (5 Pt 1): 734-744.
- Wang M, and Shi J. 2014a. Psychological research on retirement. *Annu. Rev. Psychol.* 65: 209-233.
- Wang X, Steier JB, and Gallo WT. 2014b. The effect of retirement on alcohol consumption: results from the US Health and Retirement Study. *Eur. J. Public Health* 24 (3): 485-489.

Références bibliographiques

- Wang Z, McLoone P, and Morrison DS. 2015. Diet, exercise, obesity, smoking and alcohol consumption in cancer survivors and the general population: a comparative study of 16 282 individuals. *Br. J. Cancer* 112 (3): 572-575.
- Wardle J, Haase AM, Steptoe A, Nillapun M, Jonwutiwes K, and Bellisle F. 2004. Gender differences in food choice: the contribution of health beliefs and dieting. *Ann. Behav. Med.* 27 (2): 107-116.
- Wardle J, Parmenter K, and Waller J. 2000. Nutrition knowledge and food intake. *Appetite* 34 (3): 269-275.
- Wardle J, and Steptoe A. 2003. Socioeconomic differences in attitudes and beliefs about healthy lifestyles. *J. Epidemiol. Community Health* 57 (6): 440-443.
- Waterlander WE, de Boer MR, Schuit AJ, Seidell JC, and Steenhuis IH. 2013. Price discounts significantly enhance fruit and vegetable purchases when combined with nutrition education: a randomized controlled supermarket trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 97 (4): 886-895.
- Waterlander WE, de Haas WE, van A, I, Schuit AJ, Twisk JW, Visser M, Seidell JC, and Steenhuis IH. 2010a. Energy density, energy costs and income - how are they related? *Public Health Nutr.* 13 (10): 1599-1608.
- Waterlander WE, de MA, Schuit AJ, Seidell JC, and Steenhuis IH. 2010b. Perceptions on the use of pricing strategies to stimulate healthy eating among residents of deprived neighbourhoods: a focus group study. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 7: 44.
- Waterlander WE, Steenhuis IH, de Boer MR, Schuit AJ, and Seidell JC. 2012. The effects of a 25% discount on fruits and vegetables: results of a randomized trial in a three-dimensional web-based supermarket. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 9: 11.
- Watt HC, Carson C, Lawlor DA, Patel R, and Ebrahim S. 2009. Influence of life course socioeconomic position on older women's health behaviors: findings from the British Women's Heart and Health Study. *Am. J. Public Health* 99 (2): 320-327.
- Wayne SJ, Lopez ST, Butler LM, Baumgartner KB, Baumgartner RN, and Ballard-Barbash R. 2004. Changes in dietary intake after diagnosis of breast cancer. *J. Am. Diet. Assoc.* 104 (10): 1561-1568.
- Webbink D, Martin NG, and Visscher PM. 2010. Does education reduce the probability of being overweight? *J. Health Econ.* 29 (1): 29-38.
- Weber M. 2009. *From Max Weber: essays in sociology.*: Routledge.
- Wethington E. 2005. An overview of the life course perspective: implications for health and nutrition. *J Nutr Educ. Behav.* 37 (3): 115-120.
- Wethington E, and Johnson-Askew WL. 2009. Contributions of the life course perspective to research on food decision making. *Ann. Behav. Med.* 38 Suppl 1: S74-S80.
- White S, Chen J, and Atchison R. 2008. Relationship of preventive health practices and health literacy: a national study. *Am. J. Health Behav.* 32 (3): 227-242.

- Whitehead M, and Dahlgren G+. 2006. Concepts and principles for tackling social inequities in health: Levelling up Part 1. *World Health Organization: Studies on social and economic determinants of population health 2*.
- Wickrama KA, Lorenz FO, Fang SA, Abraham WT, and Elder GH, Jr. 2005. Gendered trajectories of work control and health outcomes in the middle years: a perspective from the rural Midwest. *J Aging Health 17* (6): 779-806.
- Wiig K, and Smith C. 2009. The art of grocery shopping on a food stamp budget: factors influencing the food choices of low-income women as they try to make ends meet. *Public Health Nutr.* 12 (10): 1726-1734.
- Wilkinson RG. 1992. Income distribution and life expectancy. *BMJ* 304 (6820): 165-168.
- Willett W. 2012. *Nutritional epidemiology*.: Oxford University Press.
- Williams K, and Umberson D. 2004. Marital status, marital transitions, and health: a gendered life course perspective. *J. Health Soc. Behav.* 45 (1): 81-98.
- Williams MV, Baker DW, Parker RM, and Nurss JR. 1998. Relationship of functional health literacy to patients' knowledge of their chronic disease. A study of patients with hypertension and diabetes. *Arch. Intern. Med.* 158 (2): 166-172.
- Williamson S, McGregor-Shenton M, Brumble B, Wright B, and Pettinger C. 2017. Deprivation and healthy food access, cost and availability: a cross-sectional study. *J. Hum. Nutr. Diet.*
- Winkleby MA. 1994. The future of community-based cardiovascular disease intervention studies. *Am. J. Public Health* 84 (9): 1369-1372.
- Winkleby MA, Fortmann SP, and Barrett DC. 1990. Social class disparities in risk factors for disease: eight-year prevalence patterns by level of education. *Prev. Med.* 19 (1): 1-12.
- Wolfe JD. 2009. Age at first birth and alcohol use. *J Health Soc. Behav.* 50 (4): 395-409.
- Woodside JV, Yarnell JW, Patterson CC, Arveiler D, Amouyel P, Ferrieres J, Kee F, Evans A, Bingham A, and Ducimetiere P. 2012. Do lifestyle behaviours explain socioeconomic differences in all-cause mortality, and fatal and non-fatal cardiovascular events? Evidence from middle aged men in France and Northern Ireland in the PRIME Study. *Prev. Med.* 54 (3-4): 247-253.
- Woodward M, Oliphant J, Lowe G, and Tunstall-Pedoe H. 2003. Contribution of contemporaneous risk factors to social inequality in coronary heart disease and all causes mortality. *Prev. Med.* 36 (5): 561-568.
- World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. 2007. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. AICR. the American Institute for Cancer Research Washington, DC.
- World Health Organization. 1998. Glossaire de la promotion de la santé. Genève: Organisation mondiale de la Santé.
- 2003. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva, WHO.

Références bibliographiques

- . 2010. Global recommendations on physical activity for health.
- Yaogo A, Fombonne E, Kouanda S, Lert F, and Melchior M. 2014. Lifecourse socioeconomic position and alcohol use in young adulthood: results from the French TEMPO cohort study. *Alcohol Alcohol* 49 (1): 109-116.
- Yarnell JW, Patterson CC, Arveiler D, Amouyel P, Ferrieres J, Woodside JV, Haas B, Montaye M, Ruidavets JB, Kee F, Evans A, Bingham A, and Ducimetiere P. 2012. Contribution of lifetime smoking habit in France and Northern Ireland to country and socioeconomic differentials in mortality and cardiovascular incidence: the PRIME Study. *J. Epidemiol Community Health* 66 (7): 599-604.
- Yen IH, and Moss N. 1999. Unbundling education: a critical discussion of what education confers and how it lowers risk for disease and death. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 896: 350-351.
- Yeomans MR, Blundell JE, and Leshem M. 2004. Palatability: response to nutritional need or need-free stimulation of appetite? *Br. J. Nutr.* 92 Suppl 1: S3-14.
- Zantinge EM, van den Berg M, Smit HA, and Picavet HS. 2014. Retirement and a healthy lifestyle: opportunity or pitfall? A narrative review of the literature. *Eur. J. Public Health* 24 (3): 433-439.
- Zeng F, Lerro C, Lavoue J, Huang H, Siemiatycki J, Zhao N, Ma S, Deziel NC, Friesen MC, Udelsman R, and Zhang Y. 2017. Occupational exposure to pesticides and other biocides and risk of thyroid cancer. *Occup. Environ. Med.* 74 (7): 502-510.
- Zins M, Gueguen A, Kivimaki M, Singh-Manoux A, Leclerc A, Vahtera J, Westerlund H, Ferrie JE, and Goldberg M. 2011. Effect of retirement on alcohol consumption: longitudinal evidence from the French Gazel cohort study. *PLoS. One.* 6 (10): e26531.
- Zoellner J, Connell C, Bounds W, Crook L, and Yadrick K. 2009. Nutrition literacy status and preferred nutrition communication channels among adults in the Lower Mississippi Delta. *Prev. Chronic. Dis.* 6 (4): A128.

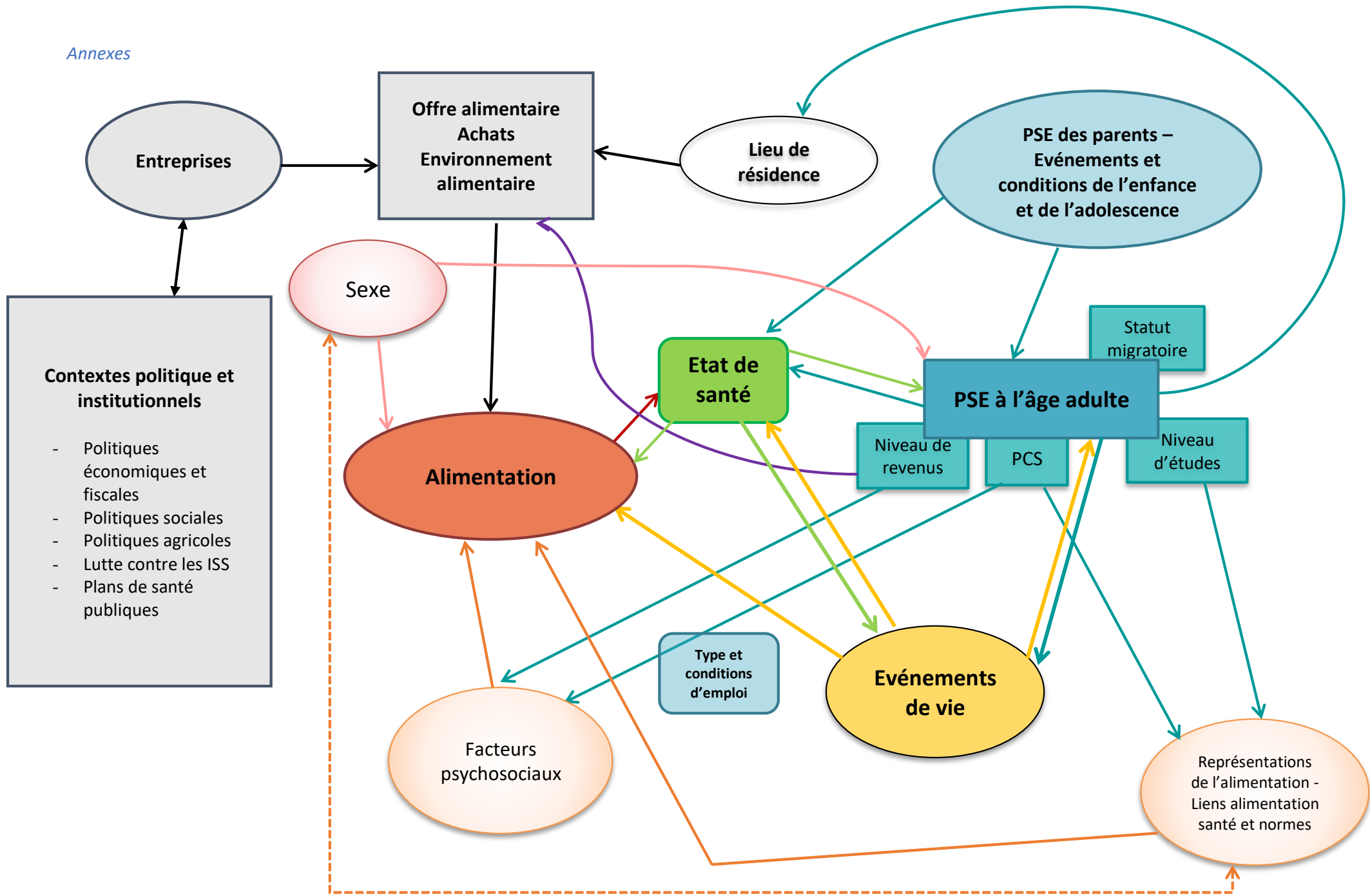
Annexes

Annexe 1 Cadre conceptuel des déterminants de l'alimentation

Le schéma suivant présente un cadre conceptuel non exhaustif des déterminants sociaux, socio-économiques, contextuels (...) de l'alimentation. Il a pour but de présenter les nombreuses interactions complexes existantes et influençant potentiellement l'alimentation. Le sens des flèches (X vers Y) indique l'influence du facteur X sur le facteur Y.

Quelques points de légende :

- Effet de l'état de santé sur un autre facteur
- Effet de la PSE sur un autre facteur
- Effet du parcours de vie sur un autre facteur
- Effet de facteurs psychosociaux, cognitifs ou de représentations sur d'autres facteurs
- Effet du genre sur un autre facteur
- Effet de l'alimentation sur un autre facteur
- Effet du contexte environnemental ou politique sur d'autres facteurs



Annexe 2 Questionnaire sociodémographique et économique

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Quelle est votre situation matrimoniale actuelle ?</p> <p> <input type="radio"/> Marié(e) <input checked="" type="radio"/> En couple (PACS, concubinage...) <input type="radio"/> Divorcé(e) ou séparé(e) <input type="radio"/> Veuf(ve) <input type="radio"/> Célibataire </p> <p>Avez-vous un ou plusieurs enfant(s) dont vous êtes le père ou la mère biologique ?</p> <p><input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non</p> <p>Avez-vous adopté un ou plusieurs enfant(s) ?</p> <p><input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non</p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	--

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Combien de personnes vivent régulièrement dans votre foyer (y compris vous-même) ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10 ou plus </p> <p>Parmi ces personnes,</p> <p>combien sont âgées de 13 ans ou moins ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10 ou plus </p> <p>combien ont entre 14 ans et 17 ans ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10 ou plus </p> <p>combien sont âgées de 18 ans ou plus (y compris vous-même) ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10 ou plus </p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	--

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Financièrement, dans votre foyer, diriez-vous plutôt que...</p> <p> <input type="radio"/> Vous êtes à l'aise <input type="radio"/> Ça va <input type="radio"/> C'est juste <input type="radio"/> Il faut faire attention <input type="radio"/> Vous y arrivez difficilement <input type="radio"/> Vous ne pouvez pas y arriver sans faire de dettes <input checked="" type="radio"/> Refuse de répondre </p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	---

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Quelle est votre situation actuelle par rapport à l'emploi ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Occupe un emploi <input type="radio"/> Chômeur(se) indemnisé(e) <input type="radio"/> Chômeur(se) non indemnisé(e) <input type="radio"/> Allocataire du RMI <input type="radio"/> Lycéen(ne) <input checked="" type="radio"/> Etudiant(e) <input type="radio"/> En formation <input type="radio"/> Préretraité(e) <input type="radio"/> Retraité(e) <input type="radio"/> Au foyer <input checked="" type="radio"/> En invalidité / en longue maladie <input type="radio"/> Autre <hr/> <p>Avez-vous déjà exercé une profession ? <input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non</p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	---

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Quelle est votre profession actuelle ou la dernière profession que vous ayez exercée ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Agriculteur exploitant <input type="radio"/> Artisan, commerçant, chef d'entreprise <input type="radio"/> Cadre ou profession intellectuelle supérieure <ul style="list-style-type: none"> - Profession libérale et assimilée - Cadre de la fonction publique, profession intellectuelle et artistique - Cadre d'entreprise et ingénieur <input checked="" type="radio"/> Profession intermédiaire <ul style="list-style-type: none"> - Profession intermédiaire de l'enseignement, de la santé, de la fonction publique et assimilés - Profession intermédiaire administrative et commerciale des entreprises - Technicien - Contremaître, agent de maîtrise <input type="radio"/> Employé <ul style="list-style-type: none"> - Employé de la Fonction Publique - Employé administratif d'entreprise - Employé de commerce - Personnel de services directs aux particuliers <input type="radio"/> Ouvrier <ul style="list-style-type: none"> - Ouvrier qualifié de type industriel, artisanal, de la maintenance, du magasinage et du transport, chauffeurs - Ouvrier non qualifié de type industriel et artisanal - Ouvrier agricole <hr/> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	---

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Quel est (ou était) le statut de cet emploi ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Indépendants, employeurs, aides familiaux <input checked="" type="radio"/> Apprentis <input checked="" type="radio"/> Stagiaires et contrats aidés <input type="radio"/> Emplois à durée limitée, CDD, contrats courts, saisonniers, vacataires, intérimaires, pigistes <input type="radio"/> Emplois à durée indéterminée CDI ou fonctionnaires <input type="radio"/> Autre <hr/> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	---

<i>Rubriques du questionnaire</i> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer	A quel âge avez-vous débuté votre vie professionnelle (ou « vie active ») ? <input type="text" value="19"/> ans
	Avez-vous connu des périodes de chômage ? <input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
	Quel est le diplôme le plus élevé que vous ayez obtenu ? <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Aucun diplôme <input type="radio"/> Certificat d'études primaires (CEP), diplôme de fin d'études obligatoires <input type="radio"/> CAP, BEP, BEPC, BEPS, Brevet élémentaire, Brevet des collèges <input type="radio"/> Brevet de technicien, Brevet professionnel, BEI, BEC, BEA <input type="radio"/> Baccalauréat technologique ou professionnel <input type="radio"/> Baccalauréat général <input type="radio"/> BTS, DUT, DEST, DEUG, Licence <input type="radio"/> 2ème ou 3ème cycle universitaire (Master, Doctorat), Grande Ecole <input type="radio"/> Autre
	<input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/>

<i>Rubriques du questionnaire</i> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer	Si vous vivez en couple, quelle est la situation actuelle de votre conjoint par rapport à l'emploi ? <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Occupe un emploi <input type="radio"/> Chômeur(se) indemnisé(e) <input type="radio"/> Chômeur(se) non indemnisé(e) <input type="radio"/> Allocataire du RMI <input type="radio"/> Lycéen(ne) <input checked="" type="radio"/> Etudiant(e) <input type="radio"/> Préretraité(e) <input type="radio"/> Retraité(e) <input type="radio"/> Au foyer <input type="radio"/> En invalidité / en longue maladie <input type="radio"/> Autre <input type="radio"/> Je ne sais pas
	<input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/>

<i>Rubriques du questionnaire</i> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer	Quel est (ou était) le statut de cet emploi ? <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Indépendants, employeurs, aides familiaux <input checked="" type="radio"/> Apprentis <input checked="" type="radio"/> Stagiaires et contrats aidés <input type="radio"/> Emplois à durée limitée, CDD, contrats courts, saisonniers, vacataires, intérimaires, pigistes <input type="radio"/> Emplois à durée indéterminée CDI ou fonctionnaires <input type="radio"/> Autre <input type="radio"/> Je ne sais pas
	<input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/>

Rubriques du questionnaire
Introduction
Général
Foyer
Situation du foyer
Situation professionnelle
Profession actuelle
Statut professionnel
Diplôme
Situation du conjoint
Statut du conjoint
Profession du conjoint
Revenus du foyer
Consommation de tabac
Tabac (suite)
Consommation d'alcool
Alcool (suite)
Produits de la mer

Quelle est sa profession actuelle ou la dernière profession qu'il/elle a exercée ?

Agriculteur exploitant

Artisan, commerçant, chef d'entreprise

Cadre ou profession intellectuelle supérieure

- Profession libérale et assimilée
- Cadre de la fonction publique, profession intellectuelle et artistique
- Cadre d'entreprise et ingénieur

Profession intermédiaire

- Profession intermédiaire de l'enseignement, de la santé, de la fonction publique et assimilés
- Profession intermédiaire administrative et commerciale des entreprises
- Technicien
- Contremaître, agent de maîtrise

Employé

- Employé de la Fonction Publique
- Employé administratif d'entreprise
- Employé de commerce
- Personnel de services directs aux particuliers

Ouvrier

- Ouvrier qualifié de type industriel, artisanal, de la manutention, du magasinage et du transport, chauffeurs
- Ouvrier non qualifié de type industriel et artisanal
- Ouvrier agricole

Je ne sais pas

◀ Précédent | Suite ▶

Rubriques du questionnaire
Introduction
Général
Foyer
Situation du foyer
Situation professionnelle
Profession actuelle
Statut professionnel
Diplôme
Situation du conjoint
Statut du conjoint
Profession du conjoint
Diplôme du conjoint
Revenus du foyer
Consommation de tabac
Tabac (suite)
Consommation d'alcool
Alcool (suite)
Produits de la mer

Quel est le diplôme le plus élevé que votre conjoint ait obtenu ?

Aucun diplôme

Certificat d'études primaires (CEP), diplôme de fin d'études obligatoires

CAP, BEP, BEPC, BEPS, Brevet élémentaire, Brevet des collèges

Brevet de technicien, Brevet professionnel, BEI, BEC, BEA

Baccalauréat technologique ou professionnel

Baccalauréat général

BTS, DUT, DEST, DEUG, Licence

2ème ou 3ème cycle universitaire (Master, Doctorat), Grande Ecole

Autre

Je ne sais pas

◀ Précédent | Suite ▶

Rubriques du questionnaire
Introduction
Général
Foyer
Situation du foyer
Situation professionnelle
Profession actuelle
Statut professionnel
Diplôme
Situation du conjoint
Statut du conjoint
Profession du conjoint
Diplôme du conjoint
Revenus du foyer
Consommation de tabac
Tabac (suite)
Consommation d'alcool
Alcool (suite)
Produits de la mer

Dans la liste ci-dessous, cochez la case qui correspond à la tranche de revenus nets de votre foyer (comprenant l'ensemble des salaires, les prestations sociales, les allocations, les revenus locatifs, etc.) après cotisations sociales et avant impôts :

Par mois	OU	Par an
moins de 600 euros	<input type="radio"/>	moins de 7200 euros
de 600 à moins de 1 110 euros	<input type="radio"/>	de 7 200 à moins de 13 300 euros
de 1 110 à moins de 1 430 euros	<input type="radio"/>	de 13 300 à moins de 17 170 euros
de 1 430 à moins de 1 670 euros	<input type="radio"/>	de 17 170 à moins de 20 040 euros
de 1 670 à moins de 2 000 euros	<input type="radio"/>	de 20 040 à moins de 24 050 euros
de 2 000 à moins de 2 330 euros	<input type="radio"/>	de 24 050 à moins de 28 000 euros
de 2 330 à moins de 2 700 euros	<input type="radio"/>	de 28 000 à moins de 32 290 euros
de 2 700 à moins de 3 130 euros	<input type="radio"/>	de 32 290 à moins de 37 510 euros
de 3 130 à moins de 3 780 euros	<input type="radio"/>	de 37 510 à moins de 45 400 euros
de 3 780 à moins de 4 800 euros	<input type="radio"/>	de 45 400 à moins de 57 550 euros
de 4 800 à moins de 8 710 euros	<input type="radio"/>	de 57 550 à moins de 104 550 euros
plus de 8 710 euros	<input type="radio"/>	plus de 104 550 euros
Je ne sais pas	<input checked="" type="radio"/>	
Je ne souhaite pas répondre	<input type="radio"/>	

◀ Précédent | Suite ▶

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Fumez-vous actuellement ?</p> <p> <input type="radio"/> Oui, je fume quotidiennement <input checked="" type="radio"/> Oui, je fume occasionnellement (moins d'une cigarette ou cigare ou pipe par jour) <input type="radio"/> Non, mais j'ai déjà fumé <input type="radio"/> Non, je n'ai jamais fumé </p> <p>Combien fumez-vous en moyenne occasionnellement ?</p> <p> <input type="text"/> cigarettes par <input type="text" value="Semaine"/> Semaine <input type="text"/> cigares par <input type="text" value="Semaine"/> Semaine <input type="text"/> pipes par <input type="text" value="Semaine"/> Semaine </p> <p>En quelle année avez-vous commencé à fumer (même si vous vous êtes ensuite arrêté(e) par périodes ou définitivement) ?</p> <p><input type="text"/></p> <p>Combien d'années avez-vous fumé au total ?</p> <p>Comment calculer mon nombre total d'années de tabagisme ?</p> <p><i>Durée totale de votre tabagisme (en années) =</i> <i>Date à laquelle vous avez arrêté définitivement ou date d'aujourd'hui si vous fumez toujours</i> <i>- Date initiale à laquelle vous avez commencé à fumer</i> <i>- Durées des éventuelles périodes d'arrêt.</i></p> <p><input type="text"/> année(s) <input type="text"/> mois</p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	---

Cas 1 : Fumeur occasionnel

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Fumez-vous actuellement ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> Oui, je fume quotidiennement <input type="radio"/> Oui, je fume occasionnellement (moins d'une cigarette ou cigare ou pipe par jour) <input type="radio"/> Non, mais j'ai déjà fumé <input type="radio"/> Non, je n'ai jamais fumé </p> <p>Combien fumez-vous en moyenne quotidiennement ?</p> <p> <input type="text"/> cigarettes par jour <input type="text"/> cigares par jour <input type="text"/> pipes par jour </p> <p>En quelle année avez-vous commencé à fumer (même si vous vous êtes ensuite arrêté(e) par périodes ou définitivement) ?</p> <p><input type="text"/></p> <p>Combien d'années avez-vous fumé au total ?</p> <p>Comment calculer mon nombre total d'années de tabagisme ?</p> <p><i>Durée totale de votre tabagisme (en années) =</i> <i>Date à laquelle vous avez arrêté définitivement ou date d'aujourd'hui si vous fumez toujours</i> <i>- Date initiale à laquelle vous avez commencé à fumer</i> <i>- Durées des éventuelles périodes d'arrêt.</i></p> <p><input type="text"/> année(s) <input type="text"/> mois</p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	---

Cas 2 : Fumeur

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Fumez-vous actuellement ?</p> <p> <input type="radio"/> Oui, je fume quotidiennement <input type="radio"/> Oui, je fume occasionnellement (moins d'une cigarette ou cigare ou pipe par jour) <input checked="" type="radio"/> Non, mais j'ai déjà fumé <input type="radio"/> Non, je n'ai jamais fumé </p> <p>Combien fumiez-vous en moyenne à l'époque où vous étiez fumeur ?</p> <p> <input type="text"/> cigarettes par <input type="text" value="Jour"/> Jour <input type="text"/> cigares par <input type="text" value="Jour"/> Jour <input type="text"/> pipes par <input type="text" value="Jour"/> Jour </p> <p>En quelle année avez-vous commencé à fumer (même si vous vous êtes ensuite arrêté(e) par périodes ou définitivement) ?</p> <p><input type="text"/></p> <p>En quelle année avez-vous arrêté de fumer ?</p> <p><input type="text"/></p> <p>Combien d'années avez-vous fumé au total ?</p> <p>Comment calculer mon nombre total d'années de tabagisme ?</p> <p><i>Durée totale de votre tabagisme (en années) =</i> <i>Date à laquelle vous avez arrêté définitivement ou date d'aujourd'hui si vous fumez toujours</i> <i>- Date initiale à laquelle vous avez commencé à fumer</i> <i>- Durées des éventuelles périodes d'arrêt.</i></p> <p><input type="text"/> année(s) <input type="text"/> mois</p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	--

Cas 3 : Ancien fumeur

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Fumez-vous actuellement ?</p> <p> <input type="radio"/> Oui, je fume quotidiennement <input type="radio"/> Oui, je fume occasionnellement (moins d'une cigarette ou cigare ou pipe par jour) <input type="radio"/> Non, mais j'ai déjà fumé <input checked="" type="radio"/> Non, je n'ai jamais fumé </p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	--

Cas 4 : Non fumeur

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Habitez-vous ou avez-vous habité en compagnie d'un ou plusieurs fumeur(s) ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> Oui, actuellement <input type="radio"/> Oui, dans le passé <input type="radio"/> Non </p> <p>Si oui, pendant combien d'années au total ? <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p>Etes-vous ou avez-vous été, sur votre lieu de travail, exposé(e) régulièrement à la fumée d'autres personnes ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> Oui, actuellement <input type="radio"/> Oui, dans le passé <input type="radio"/> Non </p> <p>Si oui, pendant combien d'années au total ? <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	---

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Au cours des 7 derniers jours jusqu'à hier inclus, avez-vous consommé du vin ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non </p> <p>Combien de jours dans la semaine avez-vous bu du vin ?</p> <p> <input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 </p> <p>Les jours où vous avez bu du vin, quelle a été votre quantité moyenne journalière ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> Moins d'1 verre <input type="radio"/> 1 verre <input type="radio"/> 2 verres <input type="radio"/> 3 verres <input type="radio"/> 4 verres <input type="radio"/> 5 verres <input type="radio"/> Plus de 5 verres <input type="radio"/> Vous ne savez pas </p> <p>Au cours des 7 derniers jours jusqu'à hier inclus, avez-vous consommé de la bière ?</p> <p> <input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non </p> <p>Combien de jours dans la semaine avez-vous bu de la bière ?</p> <p> <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 </p> <p>Les jours où vous avez bu de la bière, quelle a été votre quantité moyenne journalière ?</p> <p> <input type="radio"/> Moins d'1 <input checked="" type="radio"/> Demi <input type="radio"/> Cigarette <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input checked="" type="radio"/> Plus de 5 <input type="radio"/> Vous ne savez pas </p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Précédent"/> <input type="button" value="Suite"/> </p>
---	---

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool <li style="color: green;">Alcool (suite) Produits de la mer 	<p>Au cours des 7 derniers jours jusqu'à hier inclus, avez-vous consommé du cidre ?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non</p> <p>Combien de jours dans la semaine avez-vous bu du cidre ?</p> <p><input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7</p> <p>Les jours où vous avez bu du cidre, quelle a été votre quantité moyenne journalière ?</p> <p><input type="radio"/> Moins d'1 verre</p> <p><input type="radio"/> 1 verre (200 ml)</p> <p><input type="radio"/> 2 verres</p> <p><input type="radio"/> 3 verres</p> <p><input type="radio"/> 4 verres</p> <p><input type="radio"/> Plus de 5</p> <p><input type="radio"/> Vous ne savez pas</p> <p>Au cours des 7 derniers jours jusqu'à hier inclus, avez-vous consommé un apéritif ou digestif ?</p> <p><input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non</p> <p>Combien de jours dans la semaine avez-vous bu au moins un apéritif ou un digestif ?</p> <p><input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input checked="" type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7</p> <p>Les jours où vous avez bu un apéritif ou un digestif, quelle a été votre quantité moyenne journalière ?</p> <p><input type="radio"/> Moins d'1 verre</p> <p><input type="radio"/> 1 verre</p> <p><input type="radio"/> 2 verres</p> <p><input type="radio"/> 3 verres</p> <p><input type="radio"/> Plus de 3 verres</p> <p><input type="radio"/> Vous ne savez pas</p> <p style="text-align: center;">← Précédent | Suite →</p>
---	--

<p><i>Rubriques du questionnaire</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Introduction Général Foyer Situation du foyer Situation professionnelle Profession actuelle Statut professionnel Diplôme Situation du conjoint Statut du conjoint Profession du conjoint Diplôme du conjoint Revenus du foyer Consommation de tabac Tabac (suite) Consommation d'alcool Alcool (suite) <li style="color: green;">Produits de la mer 	<p>A quelle fréquence consommez-vous des produits de la mer (poissons, coquillages, crustacés) ?</p> <p><input type="radio"/> Plusieurs fois par jour</p> <p><input type="radio"/> 1 fois par jour</p> <p><input type="radio"/> 4 à 6 fois par semaine</p> <p><input type="radio"/> 3 fois par semaine</p> <p><input type="radio"/> 2 fois par semaine</p> <p><input type="radio"/> 1 fois par semaine</p> <p><input type="radio"/> 2 à 3 fois par mois</p> <p><input type="radio"/> 1 fois par mois</p> <p><input type="radio"/> Moins d'1 fois par mois</p> <p><input type="radio"/> Jamais</p> <p style="text-align: center;">← Précédent | Enregistrer en brouillon | Valider définitivement</p>
---	---

Annexe 3 Questionnaire « Parcours de vie et alimentation »

Dossier personnel
complémentaire
Étude NutriNet-Santé

Parcours de vie

Des études récentes réalisées dans le domaine de la nutrition ont montré que les **événements familiaux et professionnels ont une influence sur nos choix alimentaires** et donc sur notre santé. Il s'agit d'informations utiles pour mieux cibler les actions de prévention nutritionnelle des maladies chroniques.

Or, peu d'études ont pu être réalisées portant sur de larges échantillons de participants. C'est pour ces raisons que nous nous y intéressons dans l'étude NutriNet-Santé. A partir de ce questionnaire, nous souhaitons **évaluer comment vos événements de vie familiaux et professionnels ont influencé vos comportements alimentaires.**

[Accéder à votre parcours de vie](#)

Présentation de la frise :

Nous avons reporté dans la frise chronologique ci-dessous les informations que vous avez déclarées depuis que vous participez à l'étude NutriNet-Santé. Nous vous demandons d'abord de **vérifier** ces informations et de les **compléter**. Puis, nous vous demanderons d'autres précisions sur ces périodes et événements.

1. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
2. Cliquez sur le bouton **MODIFIER** pour modifier et compléter les informations,
 - **Double-cliquez** sur l'information pour la **corriger**
 - **Double-cliquez** sur la ligne correspondante au domaine de vie concerné pour **ajouter un changement** dans votre parcours
3. Pour **supprimer** une information, **double-cliquez** sur le rectangle puis sur la croix rouge au-dessus.
4. Cliquez sur **VOIR** pour faire apparaître la frise en taille normale, en cas de problème de visualisation
5. Pour **valider** définitivement votre frise, cliquez sur **VOIR** puis sur **VALIDER**.

	09	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	201
Vie familiale		4 adultes et 2 enfants							
Vie professionnelle		Au foyer		Actif					
Lieu de résidence		0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors							
		Modifier Valider							
		5 %							

Nous avons reporté dans la frise chronologique ci-dessous les informations que vous avez déclarées depuis que vous participez à l'étude NutriNet-Santé. Nous vous demandons d'abord de **vérifier** ces informations et de les **compléter**. Puis, nous vous demanderons d'autres précisions sur ces périodes et événements.

1. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
2. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
3. Pour **supprimer** une information, cliquez sur le bouton **Supprimer**.
4. Cliquez sur **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
5. Pour **valider** définitivement vos informations, cliquez sur le bouton **Valider**.

Modification ou Ajout d'information

Ajoutez ou modifiez les informations affichées dans

- votre vie familiale (mise en couple, séparation, naissance d'un enfant, départ d'un enfant du domicile familial, ...)
- votre vie professionnelle (période de chômage, passage à la retraite, reprise d'activité, ...)
- votre lieu de résidence .

en suivant les instructions présentes au-dessus de la frise.

	09		
Vie familiale			
Vie professionnelle			
Lieu de résidence		Actif	
		0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors	

5 %

Nous avons reporté dans la frise chronologique ci-dessous les informations que vous avez déclarées depuis que vous participez à l'étude NutriNet-Santé. Nous vous demandons d'abord de **vérifier** ces informations et de les **compléter**. Puis, nous vous demanderons d'autres précisions sur ces périodes et événements.

1. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
2. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
3. Pour **supprimer** une information, cliquez sur le bouton **Supprimer**.
4. Cliquez sur **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
5. Pour **valider** définitivement vos informations, cliquez sur le bouton **Valider**.

Ajouter une nouvelle situation familiale

Événement :

Date de début de changement de situation :
Si vous ne connaissez pas le jour exact de l'évènement, saisissez le 15 du mois.

Date de naissance :
de la personne qui arrive/quitte le foyer

Sexe : Masculin Féminin
de la personne qui arrive/quitte le foyer

	008		
Vie familiale			
Vie professionnelle			
Lieu de résidence			

5 %

Nous avons reporté dans la frise chronologique ci-dessous les informations que vous avez déclarées depuis que vous participez à l'étude NutriNet-Santé. Nous vous demandons d'abord de **vérifier** ces informations et de les **compléter**. Puis, nous vous demanderons d'autres précisions sur ces périodes et évènements.

1. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
2. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
3. Pour **supprimer** une situation professionnelle, cliquez sur le bouton **VOIR** et sur le bouton **Supprimer**.
4. Cliquez sur **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
5. Pour **valider** définitivement une situation professionnelle, cliquez sur le bouton **VOIR** et sur le bouton **Valider**.

Ajouter une nouvelle situation professionnelle

Emploi :

Date de début de changement de situation :
Si vous ne connaissez pas le jour exact de l'évènement, saisissez le 15 du mois.

	2010	
Vie familiale		
Vie professionnelle		
Lieu de résidence	BOENCE ANGELY 46000 Cahors	
<input type="button" value="Voir"/> <input type="button" value="Réinitialiser"/>		

Nous avons reporté dans la frise chronologique ci-dessous les informations que vous avez déclarées depuis que vous participez à l'étude NutriNet-Santé. Nous vous demandons d'abord de **vérifier** ces informations et de les **compléter**. Puis, nous vous demanderons d'autres précisions sur ces périodes et évènements.

1. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
2. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
3. Pour **supprimer** une situation professionnelle, cliquez sur le bouton **VOIR** et sur le bouton **Supprimer**.
4. Cliquez sur **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
5. Pour **valider** définitivement une situation professionnelle, cliquez sur le bouton **VOIR** et sur le bouton **Valider**.

Ajouter un nouveau lieu de résidence

Numero de la voie :

Type et nom de la voie :

Code postal :
Si vous habitez à l'étranger saisissez 99999

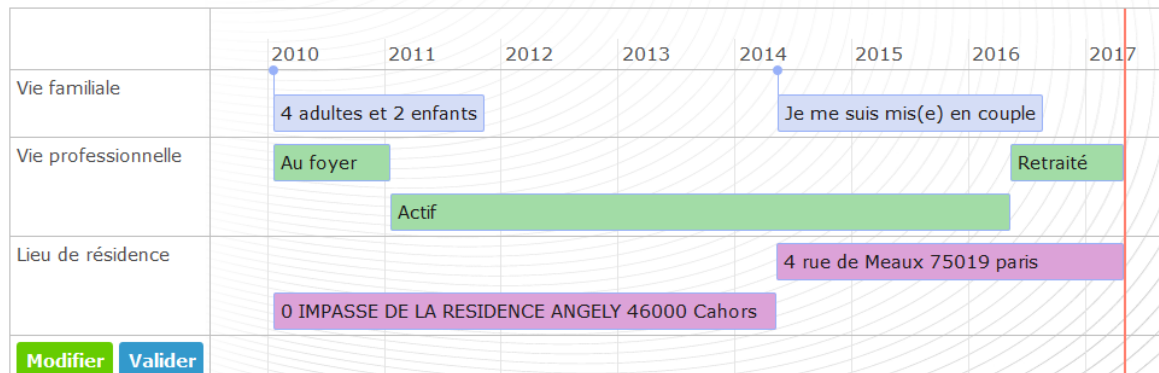
Commune :
Si vous habitez à l'étranger, indiquez le pays, à la suite de la commune

Date du déménagement :
Si vous ne connaissez pas le jour exact du déménagement, saisissez le 15 du mois.

	008	
Vie familiale		
Vie professionnelle		
Lieu de résidence		
<input type="button" value="Voir"/> <input type="button" value="Réinitialiser"/>		

Nous avons reporté dans la frise chronologique ci-dessous les informations que vous avez déclarées depuis que vous participez à l'étude NutriNet-Santé. Nous vous demandons d'abord de **vérifier** ces informations et de les **compléter**. Puis, nous vous demanderons d'autres précisions sur ces périodes et événements.

1. Cliquez sur le bouton **VOIR** pour faire apparaître votre frise chronologique.
2. Cliquez sur le bouton **MODIFIER** pour modifier et compléter les informations,
 - **Double-cliquez** sur l'information pour la **corriger**
 - **Double-cliquez** sur la ligne correspondante au domaine de vie concerné pour **ajouter un changement** dans votre parcours
3. Pour **supprimer** une information, **double-cliquez** sur le rectangle puis sur la croix rouge au-dessus.
4. Cliquez sur **VOIR** pour faire apparaître la frise en taille normale, en cas de problème de visualisation
5. Pour **valider** définitivement votre frise, cliquez sur **VOIR** puis sur **VALIDER**.



2. Cliquez sur le bouton **MODIFIER** pour modifier et compléter les informations,

- **Double-cliquez** sur l'information pour la **corriger**
- **Double-cliquez** sur la ligne correspondante au domaine de vie concerné pour **ajouter un changement** dans votre parcours

3. Pour **supprimer** une information, **double-cliquez** sur le rectangle puis sur la croix rouge au-dessus.

4. Cliquez sur **VOIR** pour faire apparaître la frise en taille normale, en cas de problème de visualisation

5. Pour **valider** définitivement votre frise, cliquez sur **VOIR** puis sur **VALIDER**.



ATTENTION

Vérifier les informations saisies avant de valider la frise. Nous vous poserons des questions en lien avec ces périodes et événements. Vous ne pourrez ensuite plus revenir en arrière.

Annuler
Oui, valider la frise

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vie familiale	4 adultes et 2 enfants				Je me suis mis(e) en couple			
Vie professionnelle	Au foyer		Actif				Retraité	
Lieu de résidence	0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors				4 rue de Meaux 75019 paris			

Question sur les liens entre les individus à l'inclusion :

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vie familiale					4 adultes et 2 enfants				
Vie professionnelle					Au foyer	Actif			
Lieu de résidence					0 rue IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Ca				

Masquer la frise

10 %

En 2010, 4 adultes et 2 enfants vivaient dans votre foyer. Quels étaient les liens de parenté par rapport à vous-même, la date de naissance et le sexe de chacun des membres de votre foyer.

	Lien de parenté	Date de naissance	Sexe
Adulte 1	Vous-même		
Adulte 2	Mon conjoint	15 / août / 1983	<input checked="" type="radio"/> Masculin <input type="radio"/> Féminin

Suivant>

En 2010, 4 adultes et 2 enfants vivaient dans votre foyer. Quels étaient les liens de parenté par rapport à vous-même, la date de naissance et le sexe de chacun des membres de votre foyer.

	Lien de parenté	Date de naissance	Sexe
Adulte 1	Vous-même		
Adulte 3	Un ami	17 / nov. / 1938	<input type="radio"/> Masculin <input checked="" type="radio"/> Féminin

<Retour

Suivant>

En 2010, 4 adultes et 2 enfants vivaient dans votre foyer. Quels étaient les liens de parenté par rapport à vous-même, la date de naissance et le sexe de chacun des membres de votre foyer.

	Lien de parenté	Date de naissance	Sexe
Adulte 1	Vous-même		
Adulte 4	Un autre membre de la famille	17 / août / 1988	<input type="radio"/> Masculin <input checked="" type="radio"/> Féminin

<Retour

Suivant>

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vie familiale					4 adultes et 2 enfants				
Vie professionnelle					Au foyer	Actif			
Lieu de résidence					0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors				

Masquer la frise

15 %

En janvier 2010, 4 adultes et 2 enfants vivaient dans votre foyer. Quels étaient les liens de parenté par rapport à vous-même, la date de naissance et le sexe de chacun des membres de votre foyer.

	Lien de parenté	Date de naissance	Sexe
Enfant 1	Mon enfant	28 / août / 2008	<input type="radio"/> Masculin <input checked="" type="radio"/> Féminin

<Retour Suivant>

En janvier 2010, 4 adultes et 2 enfants vivaient dans votre foyer. Quels étaient les liens de parenté par rapport à vous-même, la date de naissance et le sexe de chacun des membres de votre foyer.

	Lien de parenté	Date de naissance	Sexe
Enfant 2	Mon frère/ma sœur	30 / oct. / 1997	<input checked="" type="radio"/> Masculin <input type="radio"/> Féminin

<Retour Suivant>

Question sur la composition actuelle du foyer et les liens entre les individus :

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vie familiale					4 adultes et 2 enfants				
Vie professionnelle					Au foyer	Actif			
Lieu de résidence					0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors				

Masquer la frise

20 %

Actuellement, quelle est la composition de votre foyer :

Nombre d'adultes (vous compris)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ou plus

Nombres d'enfants (moins de 18 ans)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ou plus

<Retour Suivant>

Actuellement, quels sont les liens de parenté par rapport à vous-même, la date de naissance et le sexe de chacun des membres de votre foyer.

	Lien de parenté	Date de naissance	Sexe
Adulte 1	Vous-même		
Adulte 2	Mon conjoint	<input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	<input type="radio"/> Masculin <input type="radio"/> Féminin

<Retour Suivant>

Actuellement, quels sont les liens de parenté par rapport à vous-même, la date de naissance et le sexe de chacun des membres de votre foyer.

	Lien de parenté	Date de naissance	Sexe
Enfant 1	Mon enfant	• Champ obligatoire <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	<input type="radio"/> Masculin <input checked="" type="radio"/> Féminin

<Retour Suivant>

Questions sur le lieu de résidence actuel :

Lieu de résidence	4 rue de Meaux 75019 paris
	0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors

Masquer la frise

35 %

Actuellement, rue de Meaux à paris

En **2014**, avez-vous déménagé pour raison professionnelle ?

Oui Non

En **2014**, avez-vous déménagé pour raison familiale ?

Oui Non

Concernant votre logement rue de Meaux à paris, choisissez la proposition qui correspond le mieux à ce logement

Situation logement

- Logement isolé ou situé dans un hameau
- Logement au cœur d'un village
- Logement dans le lotissement d'un village
- Logement au centre d'un bourg ou d'une petite ville
- Logement dans le lotissement d'un bourg ou d'une petite ville
- Logement dans le centre d'une grande ville

Concernant votre logement rue de Meaux à paris, indiquez où sont situés vos principaux lieux d'activités au cours d'une semaine habituelle pour :

	Situation du lieu le plus fréquemment utilisé	Mode de déplacement principal
Travailler/étudier	<input type="checkbox"/> Dans votre logement <input type="checkbox"/> A proximité de votre logement <input type="checkbox"/> Dans la commune de votre logement <input type="checkbox"/> Dans un ensemble de communes limitrophes à celle de votre logement <input type="checkbox"/> Dans des communes éloignées de celle de votre logement <input type="checkbox"/> Non concerné(e)	<input type="radio"/> Vélo <input type="radio"/> Voiture <input type="radio"/> Transports en commun <input type="radio"/> Marche <input type="radio"/> 2 roues motorisées
	<input type="checkbox"/> Dans votre logement <input type="checkbox"/> A proximité de votre logement <input type="checkbox"/> Dans la commune de votre logement	<input type="radio"/> Vélo <input type="radio"/> Voiture

Accompagner vos enfants à l'école, dans leurs activités, ...	<input type="checkbox"/> A proximité de votre logement <input type="checkbox"/> Dans la commune de votre logement <input type="checkbox"/> Dans un ensemble de communes limitrophes à celle de votre logement <input checked="" type="checkbox"/> Dans des communes éloignées de celle de votre logement <input type="checkbox"/> Non concerné(e)	<input type="radio"/> Vélo <input checked="" type="radio"/> Voiture <input type="radio"/> Transports en commun <input type="radio"/> Marche <input type="radio"/> 2 roues motorisées
Faire vos courses alimentaires	<input type="checkbox"/> A proximité de votre logement <input type="checkbox"/> Dans la commune de votre logement <input type="checkbox"/> Dans un ensemble de communes limitrophes à celle de votre logement <input type="checkbox"/> Dans des communes éloignées de celle de votre logement <input type="checkbox"/> Non concerné(e)	<input type="radio"/> Vélo <input type="radio"/> Voiture <input type="radio"/> Transports en commun <input type="radio"/> Marche <input type="radio"/> 2 roues motorisées

Globalement rue de Meaux à paris, vos lieux d'approvisionnement alimentaires sont/étaient plutôt situés :

- A proximité de votre domicile
 A proximité de lieux que vous fréquentez pour réaliser des activités quelles qu'elles soient
 Eloignés de vos différents lieux d'activités
 Sur des trajets entre vos différents lieux d'activité

Parmi les propositions suivantes concernant le choix de votre quartier de résidence, indiquer quelles sont les raisons qui ont influencé le fait de vivre dans ce quartier à

Le prix du foncier

- Oui Non

La distance au lieu de travail/d'étude

- Oui Non

La distance à des lieux où sont réalisées mes activités (courses alimentaires, loisirs,)

La distance à des lieux où sont réalisées mes activités (courses alimentaires, loisirs,)

Oui Non

Le lieu est accueillant

Oui Non

Mes amis/familles vivent à proximité

Oui Non

L'accès aux transports en commun est facile

Oui Non

Des commerces alimentaires sont présents à proximité

Oui Non

Des restaurants/des bars sont présents à proximité

Oui Non

Des équipements et des services (banque, bureau de poste) sont présents à proximité

Oui Non

J'ai choisi mon quartier de résidence

Oui Non

Autres

Oui Non

[<Retour](#) [Suivant>](#)

Questions sur le lieu de résidence passée :

[Afficher la frise](#)

35 %

Auparavant, IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY à Cahors

Concernant votre logement IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY à Cahors, choisissez la proposition qui correspond le mieux à ce logement Situation logement

Logement isolé ou situé dans un hameau

Logement au cœur d'un village

Logement dans le lotissement d'un village

Logement au centre d'un bourg ou d'une petite ville

Logement dans le lotissement d'un bourg ou d'une petite ville

Logement dans le centre d'une grande ville

Logement dans la banlieue d'une grande ville

Concernant votre logement IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY à Cahors, indiquez où étaient situés vos principaux lieux d'activités au cours d'une semaine habituelle pour :

	Situation du lieu le plus fréquemment utilisé	Mode de déplacement principal
Travailler/étudier	<input type="checkbox"/> Dans votre logement <input type="checkbox"/> A proximité de votre logement <input type="checkbox"/> Dans la commune de votre logement <input checked="" type="checkbox"/> Dans un ensemble de communes limitrophes à celle de votre logement <input type="checkbox"/> Dans des communes éloignées de celle de votre logement <input type="checkbox"/> Non concerné(e)	<input type="radio"/> Vélo <input type="radio"/> Voiture <input type="radio"/> Transports en commun <input type="radio"/> Marche <input checked="" type="radio"/> 2 roues motorisées
Vos loisirs (cinéma, sports, promenades, bibliothèque, ...)	<input type="checkbox"/> Dans votre logement <input type="checkbox"/> A proximité de votre logement <input type="checkbox"/> Dans la commune de votre logement <input checked="" type="checkbox"/> Dans un ensemble de communes limitrophes à celle de votre logement <input type="checkbox"/> Dans des communes éloignées de celle de votre logement <input type="checkbox"/> Non concerné(e)	<input checked="" type="radio"/> Vélo <input type="radio"/> Voiture <input type="radio"/> Transports en commun <input type="radio"/> Marche <input type="radio"/> 2 roues motorisées
Visiter des amis, des membres de la famille	<input type="checkbox"/> A proximité de votre logement <input type="checkbox"/> Dans la commune de votre logement <input checked="" type="checkbox"/> Dans un ensemble de communes limitrophes à celle de votre logement <input type="checkbox"/> Dans des communes éloignées de celle de votre logement <input type="checkbox"/> Non concerné(e)	<input checked="" type="radio"/> Vélo <input type="radio"/> Voiture <input type="radio"/> Transports en commun <input type="radio"/> Marche <input type="radio"/> 2 roues motorisées
Accompagner vos enfants à l'école, dans leurs activités, ...	<input type="checkbox"/> Dans la commune de votre logement <input type="checkbox"/> Dans un ensemble de communes limitrophes à celle de votre logement <input type="checkbox"/> Dans des communes éloignées de celle de votre logement <input checked="" type="checkbox"/> Non concerné(e)	
Faire vos courses alimentaires	<input type="checkbox"/> A proximité de votre logement <input type="checkbox"/> Dans la commune de votre logement <input checked="" type="checkbox"/> Dans un ensemble de communes limitrophes à celle de votre logement <input type="checkbox"/> Dans des communes éloignées de celle de votre logement <input type="checkbox"/> Non concerné(e)	<input type="radio"/> Vélo <input type="radio"/> Voiture <input checked="" type="radio"/> Transports en commun <input type="radio"/> Marche <input type="radio"/> 2 roues motorisées

Globalement **IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY à Cahors**, vos lieux d'approvisionnement alimentaires sont/étaient plutôt situés :

- A proximité de votre domicile
 A proximité de lieux que vous fréquentez pour réaliser des activités quelles qu'elles soient
 Eloignés de vos différents lieux d'activités
 Sur des trajets entre vos différents lieux d'activité

Parmi les propositions suivantes concernant le choix de votre quartier de résidence, indiquer quelles sont les raisons qui ont influencé le fait de vivre dans ce quartier **rue de Meaux à Paris**

Le prix du foncier

- Oui Non

La distance au lieu de travail/d'étude

- Oui Non

La distance à des lieux où sont réalisées mes activités (courses alimentaires, loisirs,)

Oui Non

Le lieu est accueillant

Oui Non

Mes amis/familles vivent à proximité

Oui Non

L'accès aux transports en commun est facile

Oui Non

Des commerces alimentaires sont présents à proximité

Oui Non

Des restaurants/des bars sont présents à proximité

Oui Non

Des équipements et des services (banque, bureau de poste) sont présents à proximité

Oui Non

J'ai choisi mon quartier de résidence

Oui Non

Autres

Oui Non

[<Retour](#) [Suivant>](#)

Questions sur les situations professionnelles (retraite, chômage, activité) :

En 2011 vous avez déclaré une période d'activité

Quel est/était la quotité de temps travaillé de votre profession ?

Temps plein Mi-temps Autre temps partiel

Votre activité professionnelle a-t-elle été perturbée par des déménagements?

Oui Non

Vous est-il vous arrivé de changer de catégorie socioprofessionnelle?

Oui Non

Quelle est/était la nouvelle catégorie socioprofessionnelle ?

[<Retour](#) [Suivant>](#)

En 2016 vous avez déclaré une période de retraite

Est-ce un départ à la retraite volontaire ?

Oui Non

Par rapport à l'âge normal, avez-vous anticipé votre départ à la retraite du fait d'un problème de santé ?

Oui Non

Lorsque vous exercez une profession, quel était votre temps travaillé de ce dernier travail ?

Temps plein Mi-temps Autre temps partiel

[<Retour](#) [Suivant>](#)

Questions sur les modes d'approvisionnements accessibles et leur utilisation :

55 %

Situation actuelle

Actuellement, disposez-vous des modes d'approvisionnement alimentaires suivants (même si vous ne les utilisez pas) :

	Accès	Utilisation
Un jardin potager, verger, de la chasse, de la pêche ou de la cueillette (personnel ou d'un proche)	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Ne sait pas	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Un marché	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input checked="" type="radio"/> Ne sait pas	
Un panier producteur, AMAP, associations de producteurs	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non <input type="radio"/> Ne sait pas	
Un centre de distribution alimentaire (repas, colis, épicerie sociale,...)	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Ne sait pas	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Une boulangerie, pâtisserie, d'autres commerces de proximité (boucherie, poissonnerie, primeurs,...), ambulants ou non	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input checked="" type="radio"/> Ne sait pas	
Un hypermarché, supermarché	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Ne sait pas	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non
Un hard discount	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input checked="" type="radio"/> Ne sait pas	
Un magasin de produits surgelés	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non <input type="radio"/> Ne sait pas	
Un magasin BIO	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non <input type="radio"/> Ne sait pas	
Une épicerie, superette	<input checked="" type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input type="radio"/> Ne sait pas	<input type="radio"/> Oui <input checked="" type="radio"/> Non
Un snack et fast-food, ambulants ou non	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input checked="" type="radio"/> Ne sait pas	
Un restaurant	<input type="radio"/> Oui <input type="radio"/> Non <input checked="" type="radio"/> Ne sait pas	

Questions sur les raisons d'utilisation et de non utilisation des modes d'approvisionnement :

65 %

Actuellement, pour tous les lieux/services d'approvisionnements que vous utilisez, nous aimerions connaître les raisons principales de votre recours

Centre de distribution alimentaire (repas, colis, épicerie sociale,...)

- Il se situe à proximité de mon logement
- Il se situe à proximité de mes autres lieux habituels d'activités (travail, loisirs)
- Il se situe sur un trajet entre des lieux habituels d'activités
- Les prix me conviennent
- Mes amis / ma famille s'y rendent
- Le lieu est accueillant
- Les produits proposés me conviennent
- Il y a un parking/le stationnement est pratique
- Les produits sont bons
- L'horaire d'ouverture est adapté
- Je pense que c'est meilleur pour ma santé
- Autre

65 %

Hypermarché, supermarché

- Il se situe à proximité de mon logement
- Il se situe à proximité de mes autres lieux habituels d'activités (travail, loisirs)
- Il se situe sur un trajet entre des lieux habituels d'activités
- Les prix me conviennent
- Mes amis / ma famille s'y rendent
- Le lieu est accueillant
- Les produits proposés me conviennent
- Il y a un parking/le stationnement est pratique
- Les produits sont bons
- L'horaire d'ouverture est adapté
- Je pense que c'est meilleur pour ma santé
- Autre

70 %

Actuellement, pour chacun des lieux/services d'approvisionnements que vous n'utilisez jamais, nous aimerions connaître les raisons principales de votre non usage.

Je n'ai pas recours à ce lieu/service d'approvisionnement car :
Jardin potager, verger, de la chasse, de la pêche ou de la cueillette (personnel ou d'un proche)

- Il est trop loin
- Les produits sont trop chers
- Je ne trouve pas les produits que je cherche/les produits proposés ne me conviennent pas
- Je n'en ai pas besoin
- Mes amis / ma famille me l'ont déconseillé
- Il n'y a pas de parking/ j'ai des difficultés pour stationner
- L'horaire d'ouverture est inadapté
- J'ai des difficultés pour m'y rendre
- Autre

Questions sur les lieux principaux d'achat pour certains groupes alimentaires :

75 %

Indiquez pour chacun des types d'aliments suivants quel est, actuellement, votre lieu de courses principal, c'est-à-dire le lieu où vous vous approvisionnez le plus souvent pour ce type d'aliments
Les fruits et légumes frais (ne prenez pas en compte les conserves, ni les surgelés)

- Marché
- Epicerie, supérette
- Primeur
- Supermarché, hypermarché (toutes formes, y compris drive ou course sur internet)
- Hard Discount
- Magasins bio
- Commerçants ambulants
- Centre de distribution alimentaire
- Jardin/verger (personnel ou appartenant à un proche)
- Paniers, AMAP, associations de producteurs
- À la ferme
- Je ne me procure jamais ce produit

La viande et charcuterie (ne prenez pas en compte les conserves ni les surgelés)

Marché
 Epicerie, supérette
 Boucherie
 Supermarché, hypermarché (toutes formes, y compris drive ou course sur internet)
 Hard Discount
 Magasins et associations de producteurs
 Commerçants ambulants
 Centre de distribution alimentaire
 Elevage personnel ou appartenant à un proche
 Paniers, AMAP, associations de producteurs
 À la ferme
 Je ne me procure jamais ce produit
 Autre

Le poisson frais

Marché
 Epicerie, supérette
 Poissonnerie
 Supermarché, hypermarché (toutes formes, y compris drive ou course sur internet)
 Hard Discount
 Magasins bio
 Paniers, AMAP, associations de producteurs
 Commerçants ambulants
 Centre de distribution alimentaire
 Pêche
 Je ne me procure jamais ce produit
 Autre

Le fromage

Questions sur la fréquence de certains lieux de consommations :

- Actuellement :

80 %

Nous allons explorer l'évolution de vos modes d'approvisionnement lors des changements dans votre vie (changements familiaux, professionnels ou résidentiels).

Actuellement, parmi les autres modes de consommations alimentaires suivants, quels sont ceux que vous utilisez ? Indiquez la fréquence pour chacun de ces lieux :

Cantine ou restaurant d'entreprise

Tous les jours
 4-6 fois par semaine
 1-3 fois par semaine
 1-3 fois par mois
 Moins d'1 fois par mois
 Jamais

Restaurant

Tous les jours
 4-6 fois par semaine

Restauration rapide sur place

Tous les jours
 4-6 fois par semaine
 1-3 fois par semaine
 1-3 fois par mois
 Moins d'1 fois par mois
 Jamais

Vente à emporter (restauration rapide, sandwicherie, traiteur...)

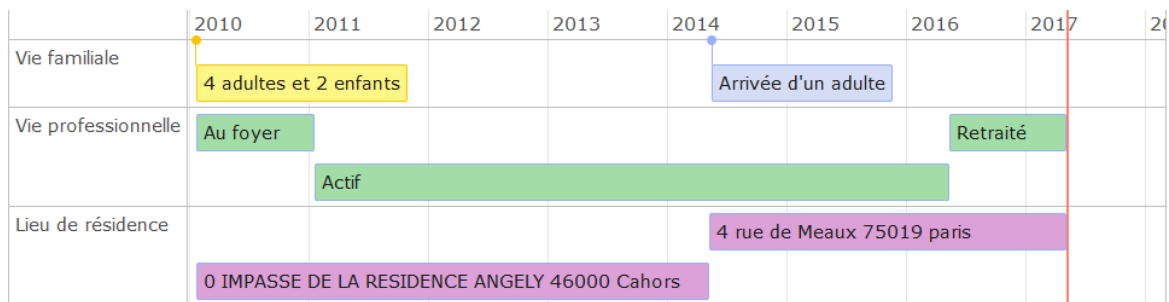
Tous les jours
 4-6 fois par semaine
 1-3 fois par semaine
 1-3 fois par mois
 Moins d'1 fois par mois
 Jamais

Livraison de repas à domicile (pizzas, plats chinois, indiens, association de portage de repas...)

Tous les jours
 4-6 fois par semaine
 1-3 fois par semaine
 1-3 fois par mois
 Moins d'1 fois par mois
 Jamais

Autre, précisez :

• Dans le passé :



Masquer la frise

85 %

Parmi les modes d'approvisionnement alimentaires suivants, quels sont ceux que vous utilisiez **entre 2014 et 2016 ?**

Indiquez la fréquence pour chacun de ces lieux :

Cantine ou restaurant d'entreprise

- Tous les jours
 4-6 fois par semaine
 1-3 fois par semaine
 1-3 fois par mois
 Moins d'1 fois par mois
 Jamais
 Je ne me rappelle pas

Restaurant

- Tous les jours
- 4-6 fois par semaine
- 1-3 fois par semaine
- 1-3 fois par mois
- Moins d'1 fois par mois
- Jamais
- Je ne me rappelle pas

Restauration rapide sur place

- Tous les jours
- 4-6 fois par semaine
- 1-3 fois par semaine
- 1-3 fois par mois
- Moins d'1 fois par mois

Vente à emporter (restauration rapide, sandwicherie, traiteur...)

- Tous les jours
- 4-6 fois par semaine
- 1-3 fois par semaine
- 1-3 fois par mois
- Moins d'1 fois par mois
- Jamais
- Je ne me rappelle pas

Livraison de repas à domicile (pizzas, plats chinois, indiens..., association de portage de repas...)

- Tous les jours
- 4-6 fois par semaine
- 1-3 fois par semaine
- 1-3 fois par mois
- Moins d'1 fois par mois

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vie familiale	4 adultes et 2 enfants				Arrivée d'un adulte			
Vie professionnelle	Au foyer	Actif						Retraité
Lieu de résidence	0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors				4 rue de Meaux 75019 paris			

Masquer la frise



Parmi les modes d'approvisionnement alimentaires suivants, quels sont ceux que vous utilisez entre 2011 et 2014 ?
Indiquez la fréquence pour chacun de ces lieux :
Cantine ou restaurant d'entreprise

- Tous les jours
- 4-6 fois par semaine
- 1-3 fois par semaine
- 1-3 fois par mois
- Moins d'1 fois par mois
- Jamais
- Je ne me rappelle pas

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vie familiale					4 adultes et 2 enfants				
Vie professionnelle					Au foyer	Actif			
Lieu de résidence					0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors				

Masquer la frise



Parmi les modes d'approvisionnement alimentaires suivants, quels sont ceux que vous utilisez entre 2010 et 2011 ?
Indiquez la fréquence pour chacun de ces lieux :
Cantine ou restaurant d'entreprise

- Tous les jours
- 4-6 fois par semaine
- 1-3 fois par semaine
- 1-3 fois par mois
- Moins d'1 fois par mois
- Jamais
- Je ne me rappelle pas

Questions sur les pratiques culinaires :

- Actuellement :

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vie familiale		4 adultes et 2 enfants			Arrivée d'un adulte			
Vie professionnelle	Au foyer						Retraité	
Lieu de résidence							4 rue de Meaux 75019 paris	
					0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors			

Masquer la frise

90 %

Nous allons explorer l'évolution de vos pratiques culinaires survenus lors des changements dans votre vie (changements familiaux, professionnels ou résidentiels).

Définition

Ne jamais cuisiner signifie que vous êtes concerné(e) par un ou plusieurs des cas suivants :

- quelqu'un cuisine tous les jours pour vous, midi et soir
- vous mangez midi et soir au restaurant ou en restauration collective
- vous achetez midi et soir des plats à emporter (sandwich, salade à emporter...) ou livrés à domicile (pizza, plats chinois...)

Si vous entrez dans une de ces catégories ne répondez jamais à la question sur la fréquence de cuisine.

Aujourd'hui, dans votre foyer, quelle est la personne qui cuisine le plus souvent ?

- Moi-même
- Mon conjoint / ma conjointe
- Ma mère
- Mon père
- Mon enfant
- Un autre membre de ma famille
- Un colocataire
- Un auxiliaire de vie
- Un voisin, un ami
- Autre

Aujourd'hui, au cours d'une semaine ordinaire, combien de fois cuisinez-vous ?

- Tous les jours, deux fois par jour ou plus
- Tous les jours, une fois par jour
- Plusieurs fois par semaine mais pas tous les jours
- Une fois par semaine
- Moins d'une fois par semaine
- Je ne me rappelle pas
- Jamais

<Retour

Suivant>

Dans le passé :

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Vie familiale	4 adultes et 2 enfants				Arrivée d'un adulte			
Vie professionnelle	Au foyer	Actif					Retraité	
Lieu de résidence	0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors				4 rue de Meaux 75019 paris			

Masquer la frise

90 %

Auparavant, entre 2014 et 2016 dans votre foyer, quelle est la personne qui cuisinait le plus souvent ?

- Moi-même
- Mon conjoint / ma conjointe
- Ma mère
- Mon père
- Mon enfant
- Un autre membre de ma famille
- Un colocataire
- Un auxiliaire de vie
- Un voisin, un ami
- Autre

Auparavant, entre 2014 et 2016 au cours d'une semaine ordinaire, combien de fois cuisiniez-vous ? Y compris le fait de préparer un plat froid ou de réchauffer un plat préparé ?

- Tous les jours, deux fois par jour ou plus
- Tous les jours, une fois par jour

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vie familiale					4 adultes et 2 enfants				
Vie professionnelle					Au foyer	Actif			
Lieu de résidence					0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors				

Masquer la frise



Auparavant, entre 2011 et 2014 dans votre foyer, quelle est la personne qui cuisinait le plus souvent ?

- Moi-même
- Mon conjoint / ma conjointe
- Ma mère
- Mon père
- Mon enfant
- Un autre membre de ma famille
- Un colocataire
- Un auxiliaire de vie
- Un voisin, un ami
- Autre

Auparavant, entre 2011 et 2014 au cours d'une semaine ordinaire, combien de fois cuisiniez-vous ? Y compris le fait de préparer un plat froid ou de réchauffer un plat préparé ?

- Tous les jours, deux fois par jour ou plus
- Tous les jours, une fois par jour

Dossier personnel
complémentaire
Etude NutriNet-Santé

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vie familiale					4 adultes et 2 enfants				
Vie professionnelle					Au foyer	Actif			
Lieu de résidence					0 IMPASSE DE LA RESIDENCE ANGELY 46000 Cahors				

Masquer la frise

90 %

Auparavant, entre 2010 et 2011 dans votre foyer, quelle est la personne qui cuisinait le plus souvent ?

- Moi-même
- Mon conjoint / ma conjointe
- Ma mère
- Mon père
- Mon enfant
- Un autre membre de ma famille
- Un colocataire
- Un auxiliaire de vie
- Un voisin, un ami
- Autre

Auparavant, entre 2010 et 2011 au cours d'une semaine ordinaire, combien de fois cuisiniez-vous ? Y compris le fait de préparer un plat froid ou de réchauffer un plat préparé ?

- Tous les jours, deux fois par jour ou plus
- Tous les jours, une fois par jour

Validation du questionnaire :

100 %

Validation définitive

La validation est définitive, vous ne pourrez plus modifier votre questionnaire.

Voulez-vous continuer ?

<Retour
<<Vérifier parcours
Valider parcours>

Abstract

Associations between socioeconomic indicators, life events and dietary behaviours in French adults.

Strong health inequalities remain between socio-economically advantaged individuals and those of lower socioeconomic position. Diet appears to be an important modifiable factor, which contributes to health inequalities. Although social disparities in nutrition have been well documented, the independent influences of the different socioeconomic indicators on diet – in particular its behavioural dimensions – have not been deeply investigated. In addition, the pathways underlying these disparities are still poorly understood. Among individual determinants, there is a lack of knowledge regarding effects of life course on dietary behaviours.

The objective of this Ph.D. thesis was to investigate the associations between socioeconomic factors and dietary behaviours, expressed in terms of nutrient intakes and snacking practices. The influence of occupational life events on dietary behaviours was also assessed.

The results showed that individuals with high socioeconomic position (PSE) had higher intakes of recommended nutrients (fibre, vitamin C, folate, magnesium, etc.). Education appears to be a major determinant of dietary intakes and modifies the associations between income and dietary intakes. Although individuals with low socioeconomic position are less likely to snack, the nutritional quality of their snacks is lower. Moreover, retirement was associated with unhealthier dietary intakes (overall diet quality, lipids, sodium, saturated fatty acids,...), particularly in men with the lowest income before retirement (decrease in intake of dairy products and increase in intake of lipids).

The results underline the importance of socioeconomic determinants and life events on dietary behaviours. The identification of life periods and events leading to changes in dietary behaviours enables on one hand to improve knowledge regarding pathways underlying socioeconomic inequalities in health related to nutrient and food intake, and on the other hand to determine target populations for interventions. Adapting nutritional public interventions among social subgroups of the population and throughout the entire life is key to improve dietary behaviours.

Keywords: nutrition, epidemiology, disparities, dietary behaviours, socioeconomic determinants, socioeconomic position, life course, life events.

Résumé

Relations entre les indicateurs socio-économiques, les événements de vie et les comportements alimentaires d'adultes français

Aujourd'hui, de fortes inégalités sociales de santé persistent entre les individus les plus favorisés socio-économiquement et ceux vivants dans des situations moins favorables, et l'alimentation y contribue fortement. Bien que les disparités sociales de nutrition soient bien documentées, notamment en ce qui concerne le niveau d'études, les connaissances relatives à l'influence indépendante des différents indicateurs socio-économiques sur l'alimentation et notamment ses dimensions comportementales sont insuffisantes. Par ailleurs, les mécanismes sous-jacents des disparités en nutrition sont encore mal compris. Parmi les déterminants individuels, nous manquons de connaissances sur l'influence du parcours de vie des individus sur leurs comportements alimentaires. Dans ce contexte, les objectifs de cette thèse étaient d'analyser les associations entre les facteurs socio-économiques et les comportements alimentaires, abordés sous différentes dimensions : apports en nutriments, prise des repas principaux, et pratiques de snacking (i.e. prises alimentaires différentes des repas principaux). Il s'agissait également d'évaluer l'influence d'événements de vie professionnels sur les comportements alimentaires.

Les résultats montrent que les individus ayant la position socio-économique (PSE) la plus favorisée ont des apports plus élevés en nutriments recommandés (fibre, vitamine C, B9, magnésium, etc.). Le niveau d'éducation semble être un déterminant majeur des apports nutritionnels et modifie les associations entre revenus et apports en nutriments. Bien que les individus de PSE moins favorisée soient moins susceptibles d'avoir des prises de snacking, la qualité nutritionnelle de ces prises est moindre. Par ailleurs, le passage à la retraite est associé à des apports alimentaires moins favorables à la santé (qualité globale, lipides, sodium, acides gras saturés...), en particulier chez les hommes ayant les plus bas revenus avant la retraite (diminution de l'apport en produits laitiers et augmentation de l'apport en lipides).

L'ensemble de ces résultats soulignent l'importance des déterminants socio-économiques ainsi que des événements de vie professionnels sur les comportements alimentaires et la nécessité de mieux adapter les politiques nutritionnelles de santé en fonction des sous-groupes de la population et des périodes et événements de la vie.

Mots-clés : nutrition, épidémiologie, disparités, comportements alimentaires, déterminants socio-économiques, position socio-économique, parcours de vie, événements de vie

Discipline : Biologie (Epidémiologie – Santé Publique)

Laboratoire d'accueil : Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (EREN) Centre de Recherche Epidémiologie et Statistique Sorbonne Paris Cité (CRESS-UMR1153) U1153 Inserm/U1125 Inra/Cnam/Université Paris 13, 74 rue Marcel Cachin, 93017 Bobigny, France