



**HAL**  
open science

# Précarité et impact sur les comportements de santé : consommation de fruits et légumes, et prise en charge du diabète

Hélène Bihan

► **To cite this version:**

Hélène Bihan. Précarité et impact sur les comportements de santé : consommation de fruits et légumes, et prise en charge du diabète. Médecine humaine et pathologie. Conservatoire national des arts et métiers - CNAM, 2011. Français. NNT : 2011CNAM0770 . tel-00631236

**HAL Id: tel-00631236**

**<https://theses.hal.science/tel-00631236>**

Submitted on 11 Oct 2011

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

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

**ÉCOLE DOCTORALE ED415****U557 INSERM U1125 INRA****THÈSE** présentée par :**Hélène BIHAN**soutenue le : **24 Juin 2011**pour obtenir le grade de : **Docteur du Conservatoire National des Arts et Métiers**

Discipline/ Spécialité : DOCTEUR EN EPIDEMIOLOGIE, Spécialité Nutrition

**PRECARITE ET IMPACT SUR LES  
COMPORTEMENTS DE SANTE :  
CONSOMMATION DE FRUITS ET  
LEGUMES, ET PRISE EN CHARGE DU  
DIABETE****THÈSE dirigée par :****Pr HERCBERG Serge**

Directeur de l'U557, CNAM

**RAPPORTEURS :****Pr AMIOT-CARLIN****Marie-Josèphe****Pr ZIEGLER Olivier**Directrice INRA 1260- IFR 125- Université de la Méditerranée  
MarseilleChef de Service de Diabétologie, Endocrinologie, Centre Hospitalier  
Universitaire de Nancy, UFR Méd. Nancy-I**JURY :****Pr DAB William****Pr POCHART Philippe****Pr REACH Gérard**

Professeur titulaire de la Chaire d'Hygiène et Sécurité du CNAM

Responsable de l'EA 3199, Chaire de Biologie, CNAM

Chef de Service d'Endocrinologie, Diabétologie et Maladies  
métaboliques, Hôpital Avicenne, Bobigny

## INTRODUCTION

Je dédie ce travail à l'un de mes patients, Mr Oualid M'L. décédé en juillet 2010.

Il avait 29 ans, et 25 ans de vie avec un diabète de type 1.

## Remerciements

Je remercie le Pr Herberg pour l'encadrement de ce travail. Merci de m'avoir accueilli au sein de l'Unité et surtout de m'avoir proposé ce travail, qui a raisonné pendant 4 ans avec mon travail clinique, et avec les possibilités de le poursuivre.

Je tiens à remercier l'équipe de l'UREN, ainsi que Katia Castetbon de l'USEN avec qui j'ai pu échanger et apprendre au cours de ce travail.

Je remercie mon maître, le Pr Reach, avec tout mon dévouement. Gérard, sache que tes paroles et réflexions me soutiennent au quotidien. Mes remerciements vont également au Dr Cohen, Dr Harbuz et Dr Fyzekidis, pour leur travail auprès des patients, et du temps qu'ils m'ont ainsi accordé pour que j'entreprenne cette recherche.

J'adresse également mes remerciements et mes souvenirs amicaux à Mme Saida Barnat et l'équipe de l'APRIFEL qui savent transmettre leur enthousiasme.

Et mes pensées chaleureuses sont destinées à :

**FRANÇOIS**  
Bruno *Mathilde* *Loïc* Sylvie  
BLANDINE Ewen **CÉLIA** Jacques B  
Romain *Catherine* Charles  
Alain Olivier Gaël Emmanuelle, Christophe, les enfants  
**Yvonne et Raymond** Haruki M  
Emmanuel Barbara *Victoria* Marinos et Eleina K  
Sandrine Orlan Paul V Thierry, Nao  
Stephen

### Résumé

La précarité est une dimension plus vaste que la pauvreté atteignant presque 15 % de la population française. Les personnes précaires sont plus à risque de développer certaines pathologies, dont des pathologies liées à l'alimentation, le diabète.

Une étude d'intervention randomisée a été réalisée auprès d'une population de personnes précaires sur une durée de 12 mois. Les volontaires recevaient des conseils diététiques et/ou des chèques afin de favoriser la consommation de fruits et légumes. D'une consommation initiale d'environ 2,5 portions par jour, avec 30 % de sujets consommant en moyenne moins d'un fruit et légume par jour, l'augmentation moyenne est de 0,7 portions de fruits et légumes par jour, identique dans les deux groupes. Les chèques ont permis une diminution significative du pourcentage de très petits consommateurs.

L'impact de la précarité a également été évalué chez des patients diabétiques au cours de trois études transversales. La précarité s'associe à un risque de déséquilibre glycémique et secondairement de rétinopathie, mais sans lien démontré entre la précarité et le stade d'une rétinopathie diabétique. L'une de ces études suggère un lien entre la précarité et le risque de néphropathie diabétique, et démontre une moins bonne qualité de vie des patients.

Ces travaux soulèvent des questions sur les multiples freins à une alimentation saine ou à une prise en charge de la maladie pour des personnes précaires et orientent vers des perspectives : cibler les populations, envisager des éducations répétées et il doit être aussi possible de faire mieux avec les mêmes moyens.

Mots clés : précarité, pauvreté, fruits et légumes, diabète, complications du diabète

### Résumé en anglais

The insecurity is a broader dimension of poverty reaching almost 15% of the French population. Insecure people are most at risk of developing various diseases, including diseases related to diet, and diabetes. A randomized intervention study was conducted among deprived volunteers on a period of 12 months. The volunteers were given dietary advice and / or checks exchangeable for fresh fruit and vegetables to promote consumption of fruits and vegetables. The baseline consumption was about 2.5 servings of fruit and vegetables per day, with 30% of non daily consumers. The average increase was 0.7 servings of fruits and vegetables per day, the same in both groups. Checks led to a significant decrease in the percentage of very small customers. The impact of deprivation has also been evaluated in diabetic patients in three cross-sectional studies. The insecurity associated with a risk of poor glycemic control and secondarily of retinopathy, but no proven link between deprivation and the stage of diabetic retinopathy. One of these studies suggests a link between insecurity and the risk of diabetic nephropathy, and demonstrates a lower quality of life for patients. These studies raise questions about the multiple barriers to a healthy diet or a treatment of chronic disease for deprived people. We could have a reflexion to target populations, consider repeated educations programs, and try to do better with the same means.

Key words : deprivation, poverty, fruit and vegetable, diabetes, complications

# INTRODUCTION

## Table des matières

Remerciements.....	2
Résumé.....	3
Liste des figures .....	11
Liste des abréviations.....	12
Liste des annexes .....	13
Introduction.....	14
Première partie Précarité : définition et conséquences .....	17
Chapitre 1 - Définir la précarité .....	18
Définir la précarité .....	18
Evolution du concept d'inégalités socio-économiques.....	18
Mesurer la précarité .....	19
Dimensions sociologiques .....	24
Informations sur l'importance de la précarité en France .....	26
Chapitre 2 - Présentation et intérêt du score EPICES.....	28
Création du score EPICES .....	28
Un continuum.....	29
Utilisation.....	29
Choix et seuil du score EPICES dans notre travail.....	29
Chapitre 3 : Données sociodémographiques de la Seine-Saint-Denis .....	31
Données démographiques .....	32
Formation et emploi dans le département.....	32
Santé en Seine-Saint-Denis.....	35
Grandes surfaces et commerces .....	35
Chapitre 4 - Précarité et alimentation .....	37
Apports alimentaires chez les populations défavorisées.....	40
Rythmes alimentaires.....	42
Budget alimentaire et coût d'une alimentation saine.....	44
Définition de l'insécurité alimentaire .....	45
Chapitre 5 - Précarité et conséquences sur l'état de santé .....	48
Perception de l'état de santé et comportements de santé.....	48
Précarité et obésité .....	49
Précarité et diabète.....	50

## INTRODUCTION

Précarité et activité physique .....	51
Précarité et la notion de temporalité .....	54
Deuxième partie Facteurs déterminants de la consommation de fruits et légumes chez les personnes précaires .....	55
Chapitre 1 – Bénéfices de la consommation de fruits et légumes .....	56
Pathologies cardio-vasculaires .....	56
Facteurs de risque cardiovasculaire .....	57
Hypertension : .....	57
Dyslipidémie .....	57
Obésité .....	57
Diabète .....	58
Cancers.....	59
Autres pathologies .....	60
Conclusion .....	61
Chapitre 2 – La consommation de fruits et légumes en population générale et chez les personnes précaires .....	62
Consommation de fruit et légumes en population générale.....	62
Consommation de fruits et légumes chez les personnes précaires .....	67
Chapitre 3 – Facteurs déterminants de la consommation de fruits et légumes.....	68
Facteurs d’accessibilité – Existe- t- il des déserts alimentaires ? .....	68
Accessibilité physique .....	69
Disponibilité (ou « Availability »).....	69
Accessibilité économique (ou « Affordability »).....	70
Facteurs sociaux et matériels .....	70
Facteurs sociaux : .....	70
Facteurs matériels .....	70
Facteurs culturels et individuels.....	73
Facteurs culturels .....	73
Facteurs Individuels .....	73
Autres facteurs .....	75
Chapitre 4 – Méthodes (1): Etude d’intervention « Chèques Fruits et Légumes ».....	78
Déroulement de l’étude.....	78
Questionnaires « Mode de vie-alimentation » .....	79

## INTRODUCTION

Enquêtes alimentaires .....	80
Chapitre 5 – Publication N° 1 .....	84
Chapitre 6 – Résultats additionnels.....	87
Facteurs environnementaux .....	88
Troisième partie Comment augmenter la consommation de fruits et légumes chez les personnes précaires .....	94
Chapitre 1 – Les interventions pour augmenter la consommation de fruits et légumes .....	95
Information, éducation.....	95
Divers supports .....	95
Une efficacité modérée .....	97
Interventions avec aide financière .....	98
Chapitre 2 – Les programmes américains visant à améliorer les apports nutritionnels (dont Fruits et Légumes) .....	100
Chapitre 3 – Méthodes (2): Etude d'intervention Chèques Fruits et Légumes.....	103
Les Chèques fruits et légumes .....	103
Discussions autour des chèques .....	104
Mesures anthropométriques, paramètres biologiques.....	106
Dosages vitaminiques .....	106
Chapitre 4 – Publication N° 2 .....	107
Chapitre 5 – Résultats additionnels de l'étude Chèques fruits et légumes .....	109
Analyse des raisons des perdus de vue .....	116
Chapitre 6 – Commentaires à la suite du second article .....	124
Ce chapitre comporte des aspects de discussion des résultats qui n'ont pas été abordés dans la version actuelle de l'article, modifié pour répondre aux contingences éditoriales.....	124
Discussion autour des chèques.....	124
Acceptation des chèques par les grandes surfaces.....	124
Utilisation des chèques par les volontaires .....	125
Efficacité des chèques.....	125
Impact de la consommation de fruits et légumes sur les taux sanguins vitaminiques.....	131
Quatrième partie Précarité et diabète : des relations complexes.....	134
Chapitre 1 : Comportements de santé et diabète chez des personnes précaires.....	137
Connaissances, croyances .....	137
Alimentation des patients diabétiques précaires .....	138

## INTRODUCTION

Exercice physique .....	139
Autocontrôles glycémiques.....	139
Le temps du « self-management » .....	140
Adhérence médicamenteuse.....	141
<b>Chapitre 2 : Précarité et accès aux soins pour le patient diabétique .....</b>	<b>142</b>
Utilisation du système de santé.....	142
Réalisation des examens de dépistage .....	143
<b>Chapitre 3 : Complications du diabète chez des personnes précaires.....</b>	<b>147</b>
Equilibre glycémique .....	147
(Niveau I professionnel le plus faible, V le plus élevé).....	147
Risque de complications du diabète.....	148
<b>Risque de mortalité .....</b>	<b>151</b>
<b>Chapitre 3: Publication N° 3 .....</b>	<b>153</b>
<b>Chapitre 4 : Publication N° 4 (soumise) .....</b>	<b>155</b>
<b>Chapitre 5 : Publication N° 5 (soumise) .....</b>	<b>157</b>
<b>Chapitre 6 : Interventions chez les patients diabétiques précaires.....</b>	<b>159</b>
La couverture sociale .....	159
Insécurité alimentaire.....	159
Des messages éducatifs simples – Health Litteracy .....	160
Personnes éducatrices relais.....	160
Prendre en compte les barrières culturelles .....	160
<b>Discussion .....</b>	<b>163</b>
Accessibilité et disponibilité des fruits et légumes en Seine-Saint-Denis .....	166
Consommation de fruits et légumes et vitamines .....	166
Limites .....	167
Une question éthique.....	169
Education et/ou chèques pour augmenter la consommation de fruits et légumes : question politique. ....	170
Importance de l'éducation.....	172
<b>Conclusions et Perspectives .....</b>	<b>174</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>177</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>193</b>

## INTRODUCTION

### Liste des tableaux

Tableau 1: Divers indices du statut socio-économique utilisés dans la littérature médicale.....	22
Tableau 2: Taux de pauvreté selon le seuil retenu, en France de 1970 à 2007 .....	27
Tableau 3 : Calcul du score EPICES .....	30
Tableau 4 : Villes de Seine-Saint-Denis.....	31
Tableau 5 : Données sociodémographiques principales de la Seine-Saint-Denis, comparée à la France et l'Ile de France (Données de 2002).....	33
Tableau 6 : Espérance de vie à la naissance dans les départements d'Ile-de-France .....	33
Tableau 7 : Présentation des études alimentaires françaises .....	38
Tableau 8: Description brève des diverses études alimentaires en population précaire (échantillon de plus de 200 personnes, hors SDF).....	39
Tableau 9: Mesure de l'insécurité alimentaire .....	47
Tableau 10 : Comportements de santé et risque de pathologies dans la population précaire (d'après Kelly 1993, et Mackenbach 2008).....	52
Tableau 11 : Fréquence de consommation de fruits et légumes, rapportée par diverses enquêtes en population générale, en France (Savanovitch et al. 2005).....	64
Tableau 12 : Consommation de fruits et légumes, rapportée par diverses enquêtes en population précaire	65
Tableau 13 : Analyse des différences de prix pour un panier de denrées alimentaires aux Etats-Unis .....	71
Tableau 14 Accès aux Fruits et légumes : principales études comparant l'accessibilité des fruits et légumes (FeL) et le lieu de résidence .....	72
Tableau 15 : Lieux d'achat et durée du transport pour s'y rendre .....	89
Tableau 16 : Fréquentation des magasins pour l'achat des fruits et légumes.....	89
Tableau 17 : Consommation de fruits et légumes comparée selon le lieu d'approvisionnement .....	90
Tableau 18 : Equipement du Foyer.....	90
Tableau 19 : Perception de l'approvisionnement et de l'alimentation .....	91
Tableau 20 : Régression Logistique Uni variée pour la consommation de fruits et légumes en terme d'accessibilité .....	92
Tableau 21 : Régression Logistique Multi variée pour le score EPICES en rapport avec les variables socio-économiques .....	93
Tableau 22 : Consommation de fruits et de légumes (3 classes de consommation (A), par classe d'âge (B), ou par classe d'IMC (C) – (données renseignées sur la consommation de fruits pour 287 sujets, sur celle de légumes pour 289 sujets).....	110
Tableau 22 B : Consommation de fruits et légumes par classes d'âge (n=295 sujets) .....	110
(moins de une fois par jour ou plus (2 classes)).....	110
Tableau 22 C : Consommation journalière de fruits et légumes pour les différentes classes de l'IMC.....	110

## INTRODUCTION

Tableau 23 : Evolution à 3 Mois de la consommation de fruits (A) et de légumes (B).....	111
Tableau 24: Evolution quantitative de la consommation de fruits, légumes, jus.....	114
Tableau 25: Caractéristiques anthropométriques .....	115
Tableau 26 : Caractéristiques biologiques.....	115
Tableau 27 : Comparaison de la consommation de fruits et légumes entre T0 et T3 entre les groupes avec et sans chèque.....	118
Tableau 28 : Modification de la consommation de fruits et légumes de chaque individu, pris comme son propre témoin entre l'inclusion et l'évaluation à 3 mois.....	118
Tableau 29 : Paramètres anthropométriques à l'inclusion et à 3 mois pour les sujets suivis.....	119
Tableau 30 : Evolution du bilan glycémique, et lipidique entre T0 et T3 mois .....	119
Tableau 31 : Evolution du statut vitaminique entre l'inclusion et le suivi à 3 mois, quelque soit le groupe de l'étude. ....	120
Tableau 32 : Statut vitaminique des sujets selon leur groupe à l'inclusion et à 3 mois.....	121
Tableau 33 : Evolution des taux vitaminiques à 3 mois selon le groupe. ....	121
Tableau 34 : Consommation de fruits et légumes des volontaires revus à 9 mois.....	122
Tableau 35 : Consommation des autres groupes d'aliments (population à l'inclusion).....	123
Tableau 36 : Etudes avec distribution de chèques ou de coupons.....	126
Tableau 37 : Etudes de distribution de chèques pour augmenter la consommation de fruits et légumes- Résultats d'efficacité .....	127
Tableau 38 : Etudes de validation des questionnaires alimentaires fréquentiels dans les populations précaires .....	129
Tableau 38 (suite) : Autres études de questionnaires alimentaires en population précaire, sans réellement de comparaison entre FFQ et autres méthodes.....	130
Tableau 40 : Etudes d'intervention nutritionnelle pour majorer la consommation de fruits et légumes, et analyses du statut vitaminique.....	133
Tableau 41 : Précarité et paramètres de suivi du diabète aux Etats-Unis .....	145
Tableau 42 : Précarité et paramètres de suivi du diabète en Europe .....	146
Tableau 43 : Pourcentage de patients diabétiques déséquilibrés selon le niveau professionnel, en Espagne .....	147
Tableau 44 : Impact de la précarité sur les complications microangiopathiques du diabète .....	149
Tableau 45 : Impact de la précarité sur les complications macroangiopathiques du diabète .....	150
Tableau 46 : Grandes études visant à améliorer la prise en charge du diabète, dans des groupes défavorisées .....	162

## Liste des figures

Figure 1: Carte du département Seine-Saint-Denis .....	36
Figure 2: Prévalence du diabète en France chez les femmes et chez les hommes, selon le niveau professionnel (A Fagot-Campagna- INVS) .....	53
Figure 3 : Consommation de fruits et légumes dans la population générale, comparée entre plusieurs pays (Source : Bilans alimentaires FAO) (Combris et al. 2007).....	63
Figure 4 : Présentation et déroulement de l'étude.....	81
Figures 5 : Affiches exposées au Centre d'examen de santé, afin de favoriser le recrutement des volontaires de l'étude .....	82
Figure 6 : Photographie d'un chèque recto et verso, distribué gratuitement aux volontaires .....	105
Figure 7 : Consommation de fruits et légumes des sujets à l'inclusion .....	114
Figure 8 : Nombre de volontaires revus à 3, 9 et 12 mois dans chaque groupe .....	117
Figure 9 : Relations entre niveau socio-économique et prise en charge du diabète (adapté de Brown, 2004) .....	136

### Liste des abréviations

AAH	Allocation Adulte Handicapé
AI	Allocation d'Insertion
API	Aide pour Parent Isolé
ASS	Allocation de Solidarité Spécifique
CES	Centre d'Examens de Santé
CETAF	Centre Technique d'Appui et de Formation des CES
CNAM	Caisse Nationale d'Assurance Maladie
CREDES	Centre de Recherche d'Etude et de Documentation en Economie de la Santé, devenu l'IRDES, Institut
DREES	Direction de la Recherche et des Etudes de l'Evaluation et des Statistiques
FEL	Fruits et Légumes
FNS	Food Nutrition Service
LIDNS	Low income Diet Nutrition Survey (Etude Nutritionnelle anglaise)
Ne	Non évalué
Ns	Non significatif
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economique
ONPE	Observatoire National de la Pauvreté et de l'Exclusion
PNNS	Programme National Nutrition Santé
RMI	Revenu Minimum d'Insertion
USDA	United States Department of Agriculture – Département de l'Agriculture
WIC	Women Infant Children (Programme américain)
ZUS	Zone Urbaine Sensible

## Liste des annexes

<b>Annexes</b>	<b>194</b>
<b>Annexe 1 Lettre d’annonce</b>	<b>195</b>
<b>Annexe 2 Formulaire de consentement</b>	<b>196</b>
<b>Annexe 3 Questionnaire sur les conditions de vie, approvisionnement, habitudes alimentaires</b>	<b>198</b>
<b>Annexe 4 Questionnaire fréquentiel alimentaire</b>	<b>204</b>
<b>Annexe 5 Questionnaire final : Modifications survenues ou engagées au cours des 3 mois précédents</b>	<b>207</b>
<b>Annexe 6 Protocole biologique</b>	<b>209</b>
<b>Annexe 7 Repères alimentaires donnés par le PNNS</b>	<b>211</b>
<b>Annexe 8 Principaux composants d’intérêt nutritionnel apportés par les fruits et légumes (Rapport d’experts, INRA 2007)</b>	<b>212</b>
<b>Annexe 9 Théorie des changements de comportement de Prochaska et Di Clemente (1999)</b>	<b>213</b>
<b>Annexe 10 Liste des publications s’appuyant sur le score EPICES</b>	<b>214</b>
<b>Annexe 11 Tableau sur les comportements de santé et pathologies selon le niveau socio-économique en France</b>	<b>215</b>
<b>Annexe 12 Mortalité en Seine-Saint-Denis: mortalité brute en 2007 et comparaison avec les données franciliennes</b>	<b>216</b>
<b>Annexe 13 L’insécurité alimentaire pour raisons financières en France (2009-2010)</b>	<b>217</b>

## Introduction

## INTRODUCTION

Le travail inaugural de cette thèse était consacré à l'utilisation d'un score français de précarité auprès d'une population de patients diabétiques. De là, plusieurs axes de recherche ont été développés ; d'une part, un approfondissement de cette thématique dans le domaine de la diabétologie, pour analyser l'impact de la précarité dans la prise en charge et le risque de complications liées à cette maladie chronique ; et d'autre part, une approche beaucoup plus en amont, reposant sur l'étude de l'alimentation de personnes précaires, en se focalisant sur la consommation de fruits et légumes. Ainsi, mon travail de thèse se situe dans le cadre des relations entre précarité-alimentation et précarité-diabète.

Lors de mes lectures au cours de l'écriture de ce travail, des questions éthiques sont apparues. Est-il décent de parler d'équilibre alimentaire aux familles qui n'ont pas de quoi payer leur loyer ? Est-il légitime d'envisager une éducation alimentaire, ou une éducation thérapeutique ? La réponse peut être non à la première lecture, ceci signant l'inutilité de mon travail de synthèse. Une autre réponse positive s'appuie sur l'importance de considérer les personnes précaires avant tout comme des individus, pour qui le discours éducatif du soignant peut être, comme pour tout sujet, un discours structurant et donnant au sujet sa reconnaissance, renforçant le lien social. Une autre justification éthique est celle de s'intéresser précisément aux personnes défavorisées, car elles sont les plus fragiles et à risque sur le plan de leur santé.

La précarité induit obligatoirement pour l'individu touché un changement de priorité dans sa vie, tournée vers la vie au jour le jour et non vers l'avenir, avec pour conséquences des difficultés ou incapacités à adopter des conduites de vie protectrice, avec notamment une consommation insuffisante de fruits et légumes pour prévenir la survenue de maladie cardiovasculaire, de prise de poids et peut être indirectement de diabète. Les objectifs de ma thèse sont 1) Etudier si la consommation de fruit et légumes est très dépendante du niveau de précarité, notamment en terme de pouvoir d'achat, et pas uniquement ou de façon associée à un niveau d'éducation insuffisant ; 2) Savoir par quelles mesures on peut inciter la population précaire à consommer davantage de fruits et légumes ; 3) Evaluer si la précarité induit réellement une différence dans la prise en charge et l'équilibre du diabète ?

La première partie de ce document apporte des définitions de la précarité, des données épidémiologiques sur la précarité en France et ses conséquences attendues sur l'état

## INTRODUCTION

de santé des personnes. L'évolution historique a élargi le terme de pauvreté, et retient plutôt celui de précarité, avec une définition, comme nous le verrons, qui est plus vaste. Ce chapitre aborde également l'alimentation chez les personnes précaires.

La seconde partie concerne les déterminants de la consommation de fruits et légumes. En rappelant les bénéfices démontrés de la consommation de fruits et légumes, puis les données sur le niveau de consommation en population générale, puis en population précaire, nous évoquerons ensuite les différents facteurs explicatifs de cette consommation. Cette partie introduit le premier article sur l'analyse des facteurs déterminants auprès de notre population d'étude en Seine-Saint-Denis.

La troisième partie s'intéresse alors aux moyens utilisables pour accroître la consommation de fruits et légumes. Comme précédemment, les études disponibles ont la plupart été réalisées auprès en population générale, avec des moyens qui seront peu utiles ou extrapolables en population précaire. Ainsi, l'objectif de l'étude princeps de ce travail était de distribuer des chèques fruits et légumes, et les résultats de ce travail sont exposés ici.

La quatrième partie, en fait la première dans l'historique de mes recherches, et dont elle a été le fil conducteur, aborde les liens complexes entre la précarité et le diabète. Ces liens sont à plusieurs sens. La précarité est un facteur de risque de diabète via un déséquilibre alimentaire, souvent rencontré chez des personnes précaires, comme nous le verrons dans la première partie. Le diabète est une maladie dans laquelle l'alimentation joue un rôle important, et a une place première dans le traitement. Enfin, pour un patient diabétique, notre hypothèse est que la précarité, en tant qu'état fragilisant, nuit à la prise en charge de cette pathologie chronique, nécessitant un investissement majeur de cette personne. Nous pourrions envisager la notion de priorités du patient précaire dans sa vie quotidienne. Après le premier travail sur le score EPICES et le diabète, un travail similaire a été réalisé auprès de patients diabétiques dans un autre département, l'hypothèse étant de confirmer les résultats du travail préliminaire. Une seconde étude s'intéresse à la rétinopathie diabétique chez des patients hospitalisés à Bobigny.

## Première partie

### Précarité : définition et conséquences

## Chapitre 1 - Définir la précarité

Cette approche de la précarité est premièrement sociologique, puis nous présenterons d'autres index d'inégalités utilisés dans le domaine médical, en terminant par le score EPICES, index de précarité utilisé comme la base de ce travail de recherche.

### Définir la précarité

Selon la définition du Conseil Economique et Social, la précarité se définit comme « l'absence d'une ou plusieurs des sécurités notamment celle de l'emploi, permettant aux personnes et aux familles d'assumer leurs obligations professionnelles, familiales et sociales, et de jouir de leurs droits fondamentaux » (Wresinski 2001).

Le terme de précarité a été proposé dans les années 1980, afin de remplacer le terme « exclusion » controversé à cause de la dichotomie qu'il induisait entre exclusion/inclusion. La précarité rend compte de situations de fragilisation sociale qui se déploient sur un continuum allant de l'intégration à l'exclusion ; cette appellation rend compte de situations instables, de situations qui n'auraient pas du ou ne devraient pas durer. Les sociologues décrivent la précarité comme « une trajectoire de vie, un processus individuel et biographique éventuellement transitoire et réversible, fait de l'accumulation de facteurs d'exclusion et de ruptures, susceptibles de plonger une personne dans une situation de pauvreté effective » (Parizot, Lebas, et Chauvin 2008).

### Evolution du concept d'inégalités socio-économiques

La notion d'inégalités socio-économiques a évolué ces 10 dernières années, et il est possible d'opposer une vision des années 1970-1980 et une vision plus contemporaine des inégalités (Paugam 2010). Les années 1970-1980 correspondent à une époque de forte croissance économique, et également de conflits sociaux importants avec un syndicalisme puissant. La notion de classes sociales était prédominante pour définir les inégalités pouvant exister entre des individus d'une même société. Le niveau de revenu était un des paramètres mesurés, et l'attente collective allait vers une réflexion sur le partage des bénéfices.

Depuis les années 1990, l'importance des classes sociales a diminué en parallèle de l'émergence des inégalités plurielles et cumulatives. La notion d'inégalités plurielles inclut des inégalités d'éducation, la discrimination ethnique, des conflits générationnels ; alors que le terme « inégalités cumulatives » introduit la notion d'évolution de l'individu suite à des échecs successifs, de la pauvreté à la précarité, et à l'exclusion. Cette évolution prend place dans une société souffrant de la crise économique, où les collectifs de travail sont moins forts, et l'attente collective se fait plutôt en termes de lien social, de solidarité, de reconnaissance et de protection. Dans les années 90, apparaît également la définition d'un individu comme précaire lorsqu'il devient dépendant de l'état providence (Welfare regime), aussi le terme « assisté » fait son apparition (Messu 1991).

### Mesurer la précarité

De ce qui précède, nous pouvons déduire qu'une dimension unique (exemple : niveau de revenu) est insuffisante pour mesurer la précarité, et qu'il est préférable d'opter pour une approche multidirectionnelle du niveau de vie et de bien-être. Nous allons évoquer les mesures objectives des inégalités puis des méthodes plus subjectives, utilisées dans certains pays.

#### *Echelles objectives*

Pour avoir un aperçu historique, commençons en 1916 ; où A Niceforo décrivait les indices numériques de la civilisation et du progrès. Puis, en 1954, dans le rapport des Nations Unies, 12 composantes ont été identifiées pour décrire le niveau de vie des individus (santé, libertés, éducation...), et le comparer, avec des dimensions de pauvreté : vie brève, illettrisme, exclusion, absence de ressources matérielles.

A partir de 1970, l'OCDE (Organisme de Coopération et de Développement Economique) a développé des indicateurs sociaux, et produit les premières statistiques démographiques. Puis en 1991, André de Villeneuve a analysé les inégalités à partir d'une grande enquête menée par l'INSEE (Institut National des Statistiques et des Etudes Economiques) : l'étude des Conditions de vie des ménages (réalisée de 1986-87).

L'INSEE est le premier organisme offrant des informations sur la précarité, avec une évaluation qui repose sur 3 indicateurs : indicateur monétaire, indicateur de « conditions de vie », indicateur de « pauvreté administrative » (Poulain et Tibère 2008).

- L'indicateur monétaire définit en termes de ressources un seuil de pauvreté, il peut s'agir de la moitié du revenu médian ou de 60%. Avec un seuil à la moitié du revenu médian, la France aurait compté en 2000, 5,5 millions de ménages pauvres et environ 10 % des ménages français ne disposant que de 3800 francs par mois (moins de 600 Euros).

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

- L'indicateur de « conditions de vie » mesure 28 dimensions de la vie quotidienne, regroupées en quatre sphères de pauvreté : les contraintes budgétaires, les restrictions de consommation, les retards de paiement et les difficultés de logement. Cet indicateur classait 11,5% de la population comme précaire.
- Enfin, l'indicateur de pauvreté administrative résulte du décompte de minima sociaux, avec 3 millions de bénéficiaires en 2000.

En Suède, Erickson a développé une échelle d'évaluation du niveau de vie, avec des paramètres comme l'emploi, l'accès aux soins (Erikson et Goldthorpe 1992). Enfin, les travaux de Sen font date en 1979 dans l'histoire sociologique avec *La question des inégalités*. Il introduit deux concepts sans réelle traduction française : « capabilities » et « fonctionnings », soit les possibilités pour un individu de réaliser des projets (liberté de penser, d'entreprendre) et les résultats de ses actions (accomplissements, obtention d'un diplôme) (Sen 1998). Toujours avec une échelle objective, en Allemagne, Nussbaum propose une liste de registres de la vie (vie, intégrité physique, santé physique, sens, émotions, pratique de raisonnement) dans le but d'une application politique, soit le minimum qu'un pays doit garantir à ses citoyens (Nussbaum 2008).

### *Echelles subjectives*

Abordons maintenant l'approche subjective des inégalités. En 1974, Easterlin lance l'école des économistes du bonheur avec la question « Etes-vous satisfait de la vie que vous menez ? » (Easterlin 1974). Or un revenu par personne plus élevé n'est pas obligatoirement associé à une meilleure perception de la vie ; il explique ce paradoxe par l'effet de l'habitude ou la dérive des préférences (le niveau des aspirations augmente avec l'atteinte des objectifs – par exemple, le jet privé après la maison avec piscine). Cummings propose une autre échelle d'évaluation des différences proposant des questions sur le bien-être matériel, la santé, la productivité, l'intimité, la sécurité, la place dans la communauté, le bien être émotionnel (Gullone et Cummins 2002). En 2010, l'enquête SRCV de l'INSEE représente également une approche subjective des inégalités, avec un questionnaire auto-administré ([www.insee.fr](http://www.insee.fr)).

### *Scores d'inégalités socio-économiques et santé*

Dans le domaine de la santé, la plupart des travaux s'appuient sur le niveau d'emploi, d'éducation et de revenus. Dans la littérature américaines, l'origine raciale est fréquemment étudiée et utilisée comme un marqueur d'inégalités socioéconomiques, ainsi il est reconnu que les personnes d'origine afro-américaines, d'origine hispaniques ont une mortalité et morbidité plus importante que les sujets blancs, appelés wasp.

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

Cependant, parallèlement à ces déterminants usuels, d'autres indices ont été développés, et sont présentés dans le Tableau 1 (Carder et al. 2010, Carstairs et Morris 1991, Domínguez-Berjón et al. 2008, Fukuda, Nakamura, et Takano 2007, Giskes et al. 2006, Havard et al. 2008, Juhász et al. 2010, Pampalon, Hamel, et Gamache 2010, Rey et al. 2009, Sass et al. 2006, Slachtová et al. 2009, Townsend P 1988, van der Velden, Rasch, et Reijneveld 1997).

Le plus connu est l'indice de Townsend, au Royaume Uni (Townsend P 1988). Cet indice est basé sur le lieu de résidence de la personne. Cette approche repose sur l'hypothèse que dans un même quartier, la majorité des habitants partagent les mêmes conditions de vie, de niveau socio-économique. Souvent vérifiée, cette hypothèse peut cependant être mise en défaut. Toujours aux Etats-Unis, une telle approche géographique est utilisée et des logiciels peuvent ainsi mettre en parallèle des données géographiques (nombre de fast-foods) à des données démographiques pour identifier des zones défavorisées. Certaines conclusions sur la disponibilité alimentaire seront développées dans un chapitre ultérieur.

### *Création du score EPICES*

Plus concrètement, en France, depuis 1998, la lutte contre les inégalités socioéconomiques est devenue l'un des objectifs de la CNAM. Les travaux du CETAF (Centre technique d'appui et de formation des centres d'exams de santé) ont ainsi abouti en 2004 à la création d'un nouvel outil de mesure, le score EPICES (*Evaluation de la Précarité et des Inégalités de santé dans les Centres d'Examens de Santé*). Son objectif est d'être un outil facile pour le dépistage de la précarité parmi les consultants des centres d'exams de santé ; ainsi il se présente sous la forme d'un court questionnaire, avec un classement du consultant en moins de 10 minutes. La présentation de ce score fait l'objet du chapitre suivant (p 28).

Tableau 1: Divers indices du statut socio-économique utilisés dans la littérature médicale

<b>Paramètres usuels</b>						
<b>Indice/score utilisé</b>	<b>Pays</b>	<b>Paramètres utilisés</b>	<b>Utilisation pratique</b>	<b>Références</b>		
<b>En France</b>						
Revenus annuels						
Niveau professionnel		dernier emploi occupé/ le plus élevé				Wardle, 2003
Niveau d'éducation						
Race/ethnicité		blanc/ noir (afro-américain)/latino/ asiatique				
Milieu de vie		rural/urbain				
Conditions du foyer		réfrigérateur/machine à laver/ frigo/voiture/				
Score EPICES		11 questions sélectionnées après analyse statistique (ACP) des réponses à un questionnaire INSEE de 42 questions	Questionnaire de 11 items, précarité définie par un score > 30.17	Sass, 2006		
Index de précarité d'une petite zone géographique		éducation, revenus, lieux de vie (ACP sur 19 variables)	lien entre la zone géographique et les inégalités de santé	Harvard, 2008		
FDep99		4 variables (ACP), dont 5 degrés d'échelle spatiale, et 5 degrés d'urbanicité	urbanicité et mortalité avec causes évitables de décès	Rey G, 2009		
<b>En Europe</b>						
Registre du pays	Finlande	niveau social = dernier emploi occupé				
Index de précarité d'une zone géographique	Pays Bas	niveau d'éducation, de formation et emploi actuel des résidents de la zone géographique (étude GLOBE)				Giskes, 2006
Indice "income+area"	Pays Bas	revenu moyen des foyers et nombre de personnes bénéficiaires d'aides financières				Van der Velden, 1997

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

Indice/score utilisé	Pays	Paramètres utilisés	Utilisation pratique	Références
Carstairs	Royaume-Uni		corrélation avec le risque de mortalité lié à la consommation de tabac noir (Carder)	Carstairs, 1991 - Carder, 2010
Townsend	Royaume-Uni	lieu de résidence (zone géographique définie par les listes électorales), % de résidents non blancs	Code postal	Townsend, 1988
Index de précarité par municipalité	Hongrie	revenus, faible niveau de qualification, faible emploi, famille monoparentale, grande famille, densité d'habitats, possession de voitures	corrélation avec la mortalité cardiovasculaire	Juhász, 2010
Index SESDI	Tchécoslovaquie	analyse factorielle d'après les variables socio-économiques provenant d'un recensement de 2001	corrélation avec la mortalité	
Projet MEDEA	Espagne	travail, éducation, conditions de logement, foyer monoparental (recensement de 2001, dans 5 grandes villes)	corrélation avec la mortalité globale	Slachtová H, 2009 Dominguez-Berjón MF, 2008
<b>Hors Europe</b>				
Index individuel et index de zone d'habitation	Canada	index dérivé de celui de Tonwend, 6 Indicateurs (pas de diplôme secondaire, emploi, revenus, veuvage, être séparé, vivre seul, être un parent isolé) - calcul individuel ou selon la zone de résidence	corrélation avec l'espérance de vie, vie sans handicap (les différences sont plus marquées en cas d'index individuel, mais l'utilisation par zone est validée)	Pampalon, 2010
Index de précarité	Japon	absence d'emploi, lieux de vie surchargés, faible classe sociale, pauvreté, faible éducation, non propriétaire, faibles revenus, groupe vulnérable	corrélation avec la mortalité	Fukuda, 2007

## Dimensions sociologiques

Pour conclure ce paragraphe sur une approche sociologique, le terme de précarité permet de mieux identifier les personnes fragilisées. Ainsi, le terme de précarité peut être utilisé pour parler de personnes jeunes au chômage, parfois mal ou peu formées, des populations des zones dites « sensibles », sans-abris, et aussi des personnes divorcées ou veuves, avec une rupture dans leur parcours professionnels.

Pierre Bourdieu décrit dans *La misère du monde* diverses formes de précarité, à travers des entretiens réalisés en France, au début des années 1990 (Bourdieu 1993).

Les travaux de Serge Paugam décrivent le phénomène de « disqualification », en trois étapes dans le parcours d'un individu (Paugam 2005) :

- première phase, la « fragilité » correspondant à l'apparition de difficultés économiques qui rendent le sujet plus isolé, conscient de la différence par rapport à ceux conservant un emploi régulier,
- seconde phase, la « dépendance », le sujet fait l'objet d'un suivi social régulier, et accepte plus facilement le statut de « pauvre »
- troisième phase, la « rupture », marquée par le retournement du stigmat, avec une personne risquant d'adopter un refus du système d'assistanat, ce rejet conduisant à la grande marginalisation (sujets appelés communément SDF)

Il est intéressant de noter la différence de perception de la pauvreté au sein de la société entre les pays Européens. D'une façon très schématique, dans les sociétés du Nord de l'Europe, la pauvreté est perçue comme la conséquence de la malchance d'un individu (malade, au chômage), ainsi les systèmes d'aides pour les personnes défavorisées sont développés (Welfare state, ou Etat-providence), alors que dans les pays du Sud, la pauvreté est plus souvent ressentie comme la faute de l'individu (peu travailleur, « voulant profiter du système »), ces états offriront moins d'aides aux personnes défavorisées (Paugam 2005).

L'Observatoire National de la Pauvreté et de l'Exclusion sociale a souligné en 2002, les difficultés à appréhender « une pauvreté dont les formes évoluent plus vite que les indicateurs imparfaits qui la représentent ».

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

Enfin, avec son approche littéraire, William T Vollman a élargi la liste proposée par les Nations Unies des « dimensions de pauvreté » avec les termes invisibilité, difformité, rejet, dépendance, vulnérabilité, douleur, indifférence et aliénation (Vollman 2010).

## Informations sur l'importance de la précarité en France

En 1998, le Haut Comité de la Santé Publique estimait que le phénomène de la précarisation, au sens de l'absence d'une ou plusieurs sécurités (emploi, logement, famille...), touchait 20 à 25% de la population totale vivant en France soit 12 à 15 millions de personnes (Haut Comité de la Santé Publique 2007). Fin 2005, selon un rapport de l'observatoire des inégalités, un peu plus de 3,4 millions de personnes étaient allocataires d'un des neuf dispositifs de minima sociaux, en progression de 2,6 % par rapport à 2004, selon les chiffres de la Direction de la recherche des études de l'évaluation et des statistiques (DREES) du ministère des Affaires sociales. En comptabilisant les ayants droits (conjoint, enfants...), plus de 6 millions d'individus vivent d'une allocation de ce dispositif (Observatoire des Inégalités 2007 a et b)

En 2005 : le seuil de pauvreté relatif est de 681 euros (seuil à 50 %) (910 Euros par mois 2007), 817 euros (seuil à 60 %) pour une personne seule, puis 1 703 euros (seuil 50 %) ou de 2 043 euros (seuil 60 %) pour un couple avec deux enfants de plus de 14 ans. Ainsi, cette année 2005, 3,73 M° (6,4 % de la population) à 7,13 M° de personnes (12,3 % de la population) sont définies pauvres (selon un seuil respectif de 50 ou 60 %). En 2007, ce sont 4,28 M° (7,2 % de la population) à 8,03 M° (13,4 % de la population) qui souffrent de pauvreté ([www.insee.fr](http://www.insee.fr)). Le Tableau 2 montre l'évolution de la pauvreté en France depuis 1970.

La France se classe au 8ème rang dans le domaine de la pauvreté humaine sur les 17 pays les plus riches (Les Etats unis sont au 17ème rang) (Rapport Mondial pour le développement 2004 du PNUD – Annexe (Observatoire des Inégalités 2007a)).

Avec l'approche classique basée sur le seuil de pauvreté selon le revenu, pour l'ensemble de l'Ile-De-France, l'enquête Budget des familles, de 2000 a mis en évidence des facteurs de risque de pauvreté : la famille monoparentale, ou les moins de 30 ans, l'origine étrangère (Insee à la page, Octobre 2003, 228).

Tableau 2: Taux de pauvreté selon le seuil retenu, en France de 1970 à 2007

	Seuil à 50 %		Seuil à 60 %	
	Nombre (en milliers)	Taux (en %)	Nombre (en milliers)	Taux (en %)
1970	5 785	12,0	8 649	17,9
1990	3 751	6,6	7 848	13,8
2000	3 742	6,5	7 328	12,7
2005	3 733	6,3	7 136	12,0
2005 (1) (r)	4 270	7,2	7 766	13,1
2006 (r)	4 188	7,0	7 828	13,1
2007	4 281	7,2	8 034	13,4

r : données révisées.

(1) : à partir de 2006, l'enquête intègre les prestations sociales réelles et les produits des revenus financiers.

Champ : personnes vivant en France métropolitaine dans un ménage dont le revenu déclaré au fisc est positif ou nul et dont la personne de référence n'est pas étudiante.

Sources : *Insee-DGI, enquêtes Revenus fiscaux 1970 à 2005, Insee-DGFIP-Cnaf-Cnav-CCMSA, enquêtes Revenus fiscaux et sociaux de 2005 à 2007.*

## Chapitre 2 - Présentation et intérêt du score EPICES

Le score EPICES est un outil développé par le CETAF et validé auprès de plus de 500 000 français. Ce score est calculé à partir d'un questionnaire simple de 11 items (voir p 29), dont les réponses sont pondérées pour obtenir un chiffre compris entre 0 pas précaire du tout et 100 le plus précaire.

### Création du score EPICES

Des 1999, confrontés à l'évolution de la pauvreté et de ses déterminants, les CES sont amenés à construire de nouveaux critères pour cibler les populations précaires. Ce score EPICES, dit score de précarité, a la vocation d'améliorer ce repérage.

Il a été construit par le CETAF (Centre Technique d'Appui et de Formation des Centres d'examen de Santé (CES)) à l'aide d'un questionnaire socio-économique de 42 questions, ce questionnaire étant celui utilisé pour l'analyse des populations lors des enquêtes de l'INSEE. L'analyse statistique (Analyse ACP, analyse par composante principale) a permis de sélectionner un sous ensemble réduit de 11 questions expliquant 90 % de la variance du facteur "précarité". Chacune de ces questions a un poids que l'on additionne et donne au niveau individuel un score de 0 à 100 (de 0 non précaire à 100 le plus précaire). Il est important de noter que certaines questions du score EPICES appartiennent clairement au registre sociologique : « Avez-vous été en vacances, au théâtre au cours des 6 derniers mois? » et peuvent être discutées selon le milieu culturel des personnes interrogées.

L'analyse d'un échantillon d'environ 200 000 personnes a permis de comparer le score EPICES au score antérieur utilisant le questionnaire de 42 questions, et ainsi de valider ce score.

Ainsi, le score EPICES est relié à plusieurs indicateurs socio-économiques (travail, niveau d'éducation, niveau d'emploi), aux comportements de santé (tabagisme, utilisation du système de soin), aux pathologies chroniques (perception de l'état de santé, état dentaire, obésité, diabète). Il est associé à l'état de santé indépendamment de la catégorie professionnelle et de la définition de la précarité selon l'administration française (C Sass et al. 2006).

Depuis sa création, quelques travaux ont utilisé le score EPICES dans des domaines médicaux divers, avec la même constatation de simplicité d'utilisation (Tableau 3). Il a été utilisé dans des pathologies psychologiques et psychiatriques, avec le syndrome métabolique, le diabète, la maladie de Crohn.

## Un continuum

Ce score est un indicateur quantitatif se substituant à la distinction dichotomique : précaire - non précaire vis-à-vis de l'emploi. Il donne une vision plus nuancée de la situation de la personne depuis l'aisance sociale jusqu'à la précarité. Il prend mieux en compte le déterminisme multifactoriel de la précarité.

Au sein d'une population, le score EPICES décrit un processus, un continuum de situations. Au-delà de 40,2, les personnes sont considérées comme "précaires". Cependant, la distribution du score infirme l'idée d'une société duale, qui ne serait composée que d'un côté "d'exclus" et de l'autre "d'inclus". Il permet de repérer au sein d'une population tout venant, considérée comme "non précaire" 11 à 15 % des publics fragilisés ayant pourtant un emploi.

## Utilisation

Le score EPICES est obtenu par la réponse au questionnaire de 11 questions, chacune étant pondéré.

Il faut moins de 10 minutes à une personne pour y répondre, ce qui rend son usage simple.

Actuellement, son utilisation est quotidienne pour tous les consultants du Centre d'Examen de Santé de Bobigny. Dans le service de Diabétologie de l'Hôpital Avicenne, son utilisation est plus ponctuelle et l'a été sur plusieurs semaines pour la réalisation de l'étude.

Il a fait l'objet de plusieurs publications (cf Annexe 10).

## Choix et seuil du score EPICES dans notre travail

Le score EPICES a été retenu comme indice de précarité pour plusieurs raisons.

La première est pratique : compte tenu de l'ancienne et étroite collaboration avec le Centre d'Examens de Santé de Bobigny, nous étions informés de l'utilisation de ce score au quotidien et de sa simplicité.

Tout consultant répond au questionnaire et est inscrit avec le résultat de son score EPICES.

Deuxièmement, il est intéressant de diffuser ce score dans un milieu hospitalier où l'impact de la précarité sur la prise en charge des patients est non comptabilisé dans les calculs d'efficacité des soins.

Remarque : certaines questions du questionnaire s'intéressent aux loisirs (sport, spectacle, vacances), or ces pratiques peuvent être très variables, indépendamment du niveau socio-économique, mais parfois plutôt en rapport avec la culture de la personne. Lorsque le score EPICES a été validé, la population étudiée comportait plus de 60 % des hommes et des femmes d'un faible niveau d'éducation (maximum BEPC, CAP) (Sass et al. 2009).

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

Le seuil « fixé » pour parler de précarité a évolué depuis sa création, et son utilisation. Une médiane de 40,2 a permis de comparer deux populations de patients diabétiques (Bihan et al. 2005). Le seuil de 38,5 (score supérieur à 38,5 signifiant la précarité) a été retenu pour sélectionner les sujets de l'étude Chèques fruits et Légumes, détaillé ultérieurement.

Tableau 3 : Calcul du score EPICES

N°	Questions	Oui	Non
1	Rencontrez-vous parfois un travailleur social ?	10,06	0
2	Bénéficiez-vous d'une assurance maladie complémentaire ?	-11,83	0
3	Vivez-vous en couple ?	-8,28	0
4	Etes-vous propriétaire de votre logement ?	-8,28	0
5	Y-a-t-il des périodes dans le mois où vous rencontrez de réelles difficultés financières à faire face à vos besoins (alimentation, loyer, EDF...) ?	14,80	0
6	Vous est-il arrivé de faire du sport au cours des 12 derniers mois ?	-6,51	0
7	Etes-vous allé au spectacle au cours des 12 derniers mois ?	-7,10	0
8	Etes-vous parti en vacances au cours des 12 derniers mois ?	-7,10	0
9	Au cours des 6 derniers mois, avez-vous eu des contacts avec des membres de votre famille autres que vos parents ou vos enfants	-9,47	0
10	En cas de difficultés, y-a-t-il dans votre entourage des personnes sur qui vous puissiez compter pour vous héberger quelques jours en cas de besoin?	-9,47	0
11	En cas de difficultés, y-a-t-il dans votre entourage des personnes sur qui vous puissiez compter pour vous apporter une aide matérielle ?	-7,10	0
	constante	75,14	

Calcul du score : A partir de la constante (75,14), il faut ajouter ou soustraire des points pour chaque réponse positive aux 11 questions. Il faut impérativement que toutes les questions soient renseignées  
Exemple : Pour une personne qui a répondu oui aux questions 1, 2 et 3, et non aux autres questions

$$\text{EPICES} = 75,14 + 10,06 - 11,83 - 8,28 = 65,09$$

**Le score varie de 0 (absence de précarité) à 100 (précarité maximale).**

## Chapitre 3 : Données sociodémographiques de la Seine-Saint-Denis

L'objectif de ce chapitre est de présenter le département en présentant diverses données socio-économiques qui paraissent intéressantes pour situer le contexte des études réalisées.

La Seine-Saint-Denis a une superficie totale de 236 km<sup>2</sup> avec environ 1 500 000 habitants. Ce département regroupe 40 communes (Tableau 4). La densité démographique du département est élevée : environ 6 322 habitant/km<sup>2</sup> vs 960 en Ile-De-France.

Tableau 4 : Villes de Seine-Saint-Denis

<b>Arrondissement de Bobigny</b>	<b>de Arrondissement du Raincy</b>	<b>Arrondissement de Saint-Denis</b>
Bagnolet	Aulnay	Aubervilliers
Bobigny	Blanc-Mesnil	Courneuve
Bondy	Clichy Sous Bois	Épinay-sur-Seine
Le Bourget	Gagny	Ile Saint-Denis
Drancy	Gourgny Sur Marne	Pierrefitte-sur-
Dugny	Livry-Gargan	Seine
Le Pré Saint-Gervais	Montfermeil	Saint-Denis
Les Lilas	Neuilly-Plaisance	Saint-Ouen
Montreuil	Neuilly-sur-Marne	Stains
Noisy-le-Sec	Noisy-le-Grand	Villetaneuse
Pantin	Le Raincy	
Pavillons-sous-Bois	Sevran	
Romainville	Tremblay-en-France	
Rosny-sous-Bois	Vaujours	
Villemomble	Villepinte	

## Données démographiques

La population de la Seine-Saint-Denis est globalement plus jeune que la population française, avec presque un tiers de la population de moins de 29 ans (Tableau 5). A l'inverse, la proportion de personnes âgées est plus faible que pour l'ensemble de la France.

L'espérance de vie, en Seine-Saint-Denis, est identique à celle de la population française, avec une espérance de 77,9 ans pour les hommes et 84,1 ans pour les femmes, contre 77,9 et 84,3 au niveau national (Tableau 6). Concernant la mortalité, celle-ci a diminué de 20% chez les hommes et de 16% chez les femmes sur les 10 dernières années. Elle reste néanmoins plus élevée chez l'homme que chez la femme, avec une surmortalité à tout âge, cette surmortalité est expliquée par les accidents et suicides à 20-24 ans, puis par des cancers et maladies cardiovasculaires.

Le taux de natalité du département est élevé, cependant, chaque année, plus de personnes quittent la Seine-Saint-Denis, ainsi, le solde migratoire est négatif.

La population de Seine-Saint-Denis comporte plus de 15% d'habitants d'origine étrangère. Parmi les étrangers, 20% sont Algériens, et 15,2% Portugais. Environ 60 nationalités différentes sont représentées dans la ville de Bobigny et 80-90 nationalités pour le département de Seine-Saint-Denis (ophelie.dejeu@ville-bobigny.fr).

## Formation et emploi dans le département

Le taux de chômage est le plus élevé de l'Ile-de-France, avec 12,4% de la population active sans emploi. Ce taux de chômage est beaucoup élevé chez les jeunes du département comparés au chômage des jeunes en France. La répartition des types de profession retrouve plus d'un tiers d'ouvriers, peu de cadres et 12,9 % de jeunes de 20-24 ans, non diplômés. Tous ces chiffres sont moins favorables que ceux d'Ile-De-France ou de France (cf Tableau 5). Le nombre d'ouvriers reste stable alors qu'il diminue dans les autres départements, et plus d'un tiers des actifs venus s'installer dans le département entre 1999 et 2006 exercent une profession d'employé.

Il existe un déséquilibre entre la qualification des emplois offerts et celle des actifs résidents, ce déséquilibre s'accroît de 1999 à 2006 (Insee, Ile de France à la Page, Juillet 2010, N ° 340).

Tableau 5 : Données sociodémographiques principales de la Seine-Saint-Denis, comparée à la France et l'Ile de France (Données de 2002)

	Seine-Saint-Denis	Ile de France	France
<b>Données démographiques</b>			
Nombre d'habitants	1 383 000		59,3 millions <sup>a</sup>
Hommes			
Pourcentage des classes d'âge de la population			
moins de 20 ans	29	26	25
plus de 60 ans	15	16	20,6
plus de 75 ans	4,6	5,6	7,4
Habitants de nationalité étrangère	1870,00%	11,9	7,4
Ménage composé d'une seule personne	30	34	
Espérance de vie à la naissance (ans)			
Homme	76	76,7	75,5
Femme	83	83,2	82,8
<b>Données de l'emploi</b>			
Taux de chômage selon le sexe et l'âge			
global	12,4	8,7	9,1
25-49 ans (H/F en %)	15,8/16,9	10,2/11,4	
50-59 ans (H/F en pourcentage)	16,9/14,6	12,0/10,9	
Ouvriers	35,6	29,6	
Cadres, et professions intellectuels	10,6	22,8	
Jeunes de 20-24 ans sans diplômes	12,9	9	
Bénéficiaires du RMI	4,9	2,7	
Bénéficiaires de minima sociaux <sup>b</sup>	7,6	4,7	
Pourcentage de ménages dépendant de la CAF <sup>c</sup>	10,3	5,6	6,6

<sup>a</sup> en métropole<sup>b</sup> minima sociaux: API, RMI, AAH<sup>c</sup> 75% ou plus des ressources proviennent des prestations des CAF (2002)

Tableau 6 : Espérance de vie à la naissance dans les départements d'Ile-de-France

	en année			
	1990		2007	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Paris	73,5	81,5	79,6	85,5
Seine-et-Marne	73,0	80,3	77,4	83,5
Yvelines	74,5	82,2	79,7	85,6
Essonne	74,2	81,7	79,1	84,9
Hauts-de-Seine	74,2	81,5	79,9	85,4
<b>Seine-Saint-Denis</b>	<b>72,3</b>	<b>80,3</b>	<b>77,9</b>	<b>84,1</b>
Val-de-Marne	73,8	81,2	78,9	85,0
Val-d'Oise	73,0	81,0	78,4	84,0
<b>Île-de-France</b>	<b>73,7</b>	<b>81,3</b>	<b>79,0</b>	<b>84,9</b>
<b>France métropolitaine</b>	<b>72,9</b>	<b>81,0</b>	<b>77,5</b>	<b>84,3</b>

Sources : Insee, fichier État-civil (données domiciliées), estimations localisées de population.

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

La hausse des prix immobiliers parisiens a pu inciter des actifs venant de la capitale à s'installer en Seine-Saint-Denis. Et chaque jour, 3 actifs sur 10 vont travailler à Paris. Ceci est encore plus vrai pour les cadres, puisque 6 cadres sur 10 travaillent hors du département, dont 48% sur Paris.

Le pourcentage de bénéficiaires des minima sociaux ou d'aides est plus important en Seine-Saint-Denis comparé à celui d'Ile-De-France et de France (ORS Ile de France 2009). Les données de 2000 estiment à près de 3 millions le nombre de personnes recevant une allocation d'assistance en France métropolitaine, et ce chiffre s'élève à 5,5 millions en tenant compte des ayants droits, soit 10% de la population. En Seine-Saint-Denis, plus de 70 000 adultes sont bénéficiaires d'allocations. Ces allocations sont le revenu minimum d'insertion (RMI), Allocation Adulte Handicapé (AAH), Allocation Parent Isolé (API), Allocation d'Insertion (AI), Allocation Solidarité Spécifique (ASS), Allocation Supplémentaire Invalidité, Allocation veuvage, et Allocation Supplémentaire Vieillesse.

Pour la population de 18 à 59 ans, en 2003, 7,6 % de la population de Seine-Saint-Denis reçoit une des 3 principales allocations (RMI, API, AAH), contre 4,7% de la même tranche de population en Ile-De-France. Depuis 1989, date d'instauration du RMI, la progression du nombre de bénéficiaires est importante, de manière continue. Pour l'API et l'AAH, le taux de progression entre 1998 et 2003 est respectivement de +123% et + 92%.

Concernant plus précisément les allocataires du RMI, la tranche d'âge la plus touchée est, comme en Ile-De-France, celle des 25-29 ans. Par ailleurs, 58% des bénéficiaires sont des personnes seules sans enfants, plutôt les hommes, puis viennent les familles monoparentales.

L'évolution de la nature du travail est à souligner, car le travail précaire est plus fréquent, les personnes étant employées sur des CDD, le travail précaire touche 14,5% de la population. Ainsi, d'une façon générale la pauvreté a changé de visage en France, et 70 % des personnes percevant un « bas salaire » en 1997 vivent actuellement en dessous du seuil de pauvreté. Ces personnes sont essentiellement des femmes, des jeunes, des personnes de faible niveau de qualification et des personnes travaillant dans le tertiaire (éducation, santé, action sociale, services aux particuliers et commerce) (ORS Ile de France 2009).

La Seine-Saint-Denis accueille environ 60 000 étudiants chaque année, répartis sur 2 facultés (Université Paris 8- Saint-Denis, Université Paris 13-Villetaneuse) et plusieurs écoles de l'enseignement supérieur (École nationale des ponts et chaussées à Marne la Vallée, École supérieure de mécanique à Saint-Ouen, CST de Saint-Denis, École Supérieure Louis Lumière à Noisy-le-Grand

Institut Régional de Soudure à Villepinte, École Supérieure d'Ingénieurs en Électronique et Électrotechnique (ESIEE), Centre National des Arts et Métiers, Gobelins, l'école de l'image à Noisy-le-Grand).

## Santé en Seine-Saint-Denis

La densité médicale est de 156 omnipraticiens et 126 spécialistes pour 100 000 habitants (soit une densité totale de 282 pour 100 000 habitants). Ces chiffres sont inférieurs aux moyennes régionales (respectivement 187 et 237 professionnels pour 100 000 habitants) mais celles-ci sont tirées vers le haut par les fortes densités médicales de Paris.

L'offre de soins se compose de :

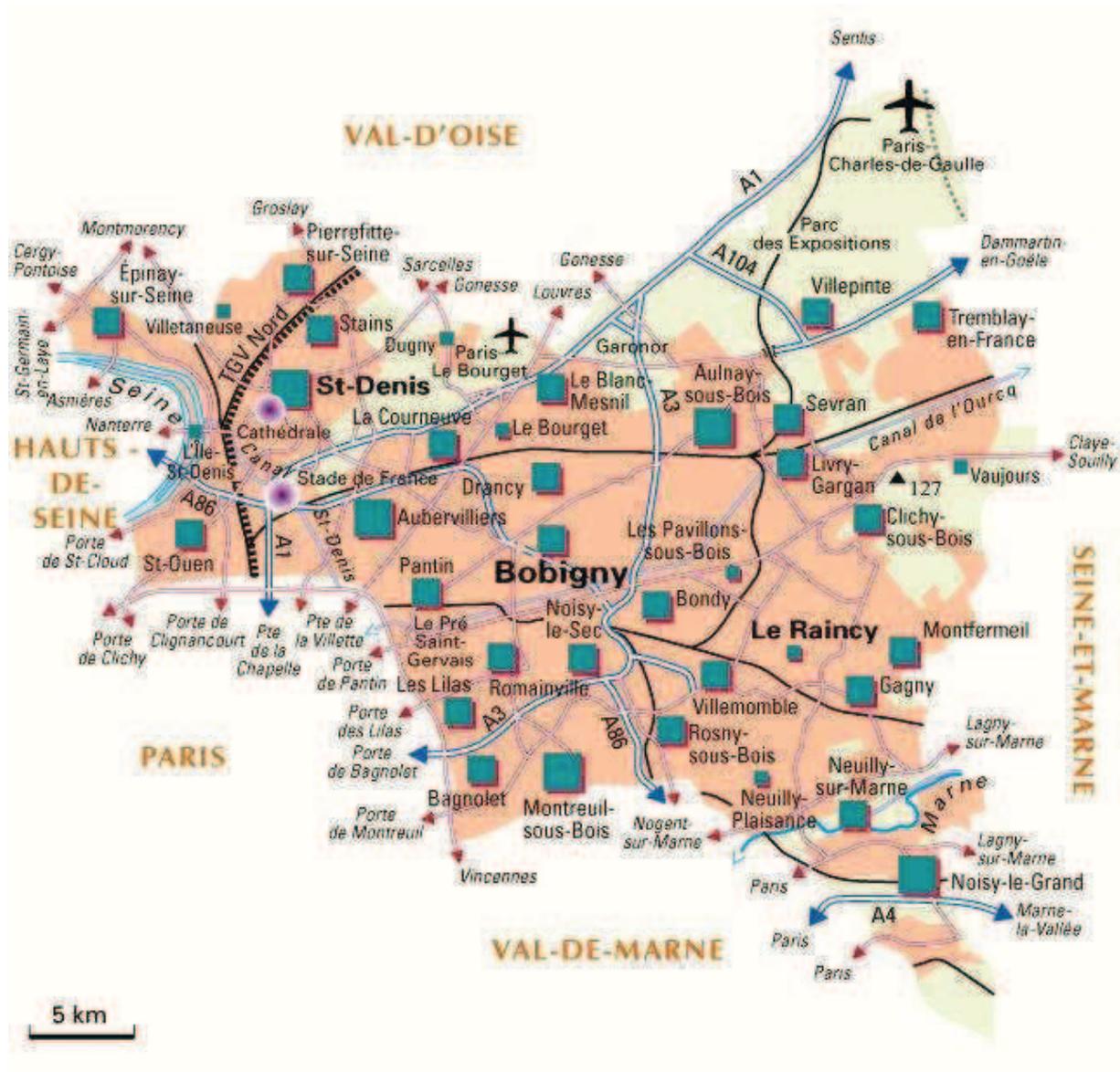
- 8 hôpitaux (dont trois de l'Assistance publique des hôpitaux de Paris)
- 21 cliniques en médecine, chirurgie et obstétrique
- 69 centres de santé, dont une majorité de centres municipaux
- 118 centres de protection maternelle et infantile (site du Conseil général de SSD).

Le nombre de bénéficiaires de la Couverture maladie universelle complémentaire (CMUC) en 2009 atteignait 10,6 % de la population du département et le nombre de bénéficiaires (assurés et ayants droits) de l'Aide médicale d'Etat (AME) en 2008 était de 35.752 (ORS Ile de France 2009).

## Grandes surfaces et commerces

D'après le rapport du SDC sur le commerce de Seine-Saint-Denis, ce département se compose d'un tissu commercial dense, mais également décrit comme « fortement mité », soit de nombreux petits pôles de proximité en cours de fragilisation. Il existe 33 pôles structurants (grands centres-villes, centres commerciaux), où sont concentrées plus de 30% des grandes surfaces du département. En ce qui concerne les petits commerces et marchés, le département comporte 39 pôles intermédiaires (petits centres-villes, pôles de quartiers), et 85 marchés non sédentaires. Un constat qui paraît important est une densité toujours plus forte de grandes surfaces ; de plus en plus d'offre de discount, par contre une baisse du nombre de petits commerces sur rue en alimentaire, ce qui nuit à la diversité et à la qualité de l'offre qui tendent à se réduire ([www.ccip93.fr/urbanisme-seine-saint-denis-ccip-318.html](http://www.ccip93.fr/urbanisme-seine-saint-denis-ccip-318.html)).

Figure 1: Carte du département Seine-Saint-Denis



## Chapitre 4 - Précarité et alimentation

Les sujets touchés par la précarité rencontrent des difficultés pour avoir accès à une alimentation saine, notamment la consommation de fruits et légumes, et ont, au contraire, des choix alimentaires orientés vers la consommation d'aliments riches en sucres et en graisses. Le coût des aliments est l'une des principales barrières, mais des facteurs individuels existent aussi. Aux Etats-Unis, le lieu de résidence influencerait également sur la qualité alimentaire. Or, une alimentation de moins bonne qualité peut avoir des conséquences médicales, allant du syndrome métabolique à l'obésité avec ses complications cardiovasculaires métaboliques, oncologiques, articulaires et psycho-sociales.

Nous allons décrire de façon générale l'alimentation des personnes précaires, la consommation de fruits et légumes sera traitée dans les parties suivantes. Ces données proviennent d'une analyse de données françaises, diffusées par les organismes d'éducation de la santé ou de veille sanitaire et peuvent être comparées aux données en population générale (Tableau 7).

Dans la littérature médicale, peu d'articles détaillent spécifiquement l'alimentation des populations défavorisées, notamment pour un aperçu des caractéristiques de l'alimentation (Tableau 8). Aux Etats-Unis et au Canada, des auteurs s'intéressent à l'alimentation des personnes pauvres en insistant sur la consommation d'aliments à forte densité énergétique.

(Références du Tableau 8 : Description brève des diverses études alimentaires en population précaire Caillavet et al. 2006, Méjean et al. 2010, Tarasuk, McIntyre, et Jinguang Li 2007, Glanville et McIntyre 2006, Ballew et Sugerman 1995, Champagne et al. 2007, McCabe-Sellers et al. 2007, Townsend et al. 2009).

La précarité touche divers aspects de l'alimentation, à la fois la quantité et la qualité des apports alimentaires, mais également les rythmes alimentaires. Cette description pose la question du coût d'une alimentation équilibrée, et du lien démontré entre alimentation saine et budget. Enfin, nous introduirons la notion d'insécurité alimentaire, notion importante dans le domaine de l'épidémiologie nutritionnelle.

Tableau 7 : Présentation des études alimentaires françaises

Nom	Année	Type de population	Nombre de personnes	Type de recueil alimentaire
INCA 1	1999	Population générale (Plan de sondage à 3 degrés, d'après le recensement général de la population de 1999)	3003 individus (1985 adultes + 1018 enfants (3-14 ans))	Carnet alimentaire de 7 jours consécutifs
Baromètre Nutrition Santé	2002 (février -mars)	Population générale (Tirage aléatoire sur la liste de téléphone filaire et liste avec numéro + 1 (couverture de la liste rouge))	3153 personnes de 12 à 75 ans	Rappel des 24H et questionnaire fréquentiel sur les 15 derniers jours
CALIPSO	2004 (Octobre-Décembre)	Consommateurs de 2 produits de la mer ou plus par semaine	1011 adultes	Questionnaire fréquentiel
INCA 2	2005-2007	Population générale	2624 adultes 1455 enfants	Carnet alimentaire de 7 jours
SUVIMAX	Inclusion : Octobre 1994 -Juin 1995, Suivi : 2003 (intervention), en cours (surveillance)	Population générale - Tirage au sort	13017 adultes (hommes de 40-60 ans, femmes de 35-60 ans)	Rappel des 24H, au moins 3 par an
ENNS	2006	Population générale	3115 adultes 1675 enfants (3-14 ans)	3 rappels de 24 h répartis aléatoirement sur 15 jours, dont 1 rappel de week-end, réalisés avec une diététicienne
ABENA	2004-2005	Personnes fréquentant les centres d'Aide Alimentaire	1164 adultes, vus sur 37 centres	1 questionnaire de fréquence alimentaire, mis au point d'après les recommandations du PNNS, réalisé par une diététicienne
Baromètre Nutrition Santé	2008	tirage au sort aléatoire (comme le BNS 2002)	4714 personnes (12-75 ans)	Rappel des 24H et questionnaire fréquentiel sur les 15 derniers jours

Tableau 8: Description brève des diverses études alimentaires en population précaire (échantillon de plus de 200 personnes, hors SDF)

<b>Nom/Auteur, année</b>	<b>Année</b>	<b>Population</b>	<b>Type de recueil alimentaire</b>	<b>Impression globale de l'alimentation</b>
Centre FOCH	1998-1999	287 Adultes bénéficiant de l'aide alimentaire		Consommation alimentaire d'une population adulte - non publiée
ABENA, France	2004-2005	1164 adultes fréquentant 37 centres d'Aide Alimentaire	1 questionnaire de fréquence alimentaire	carence en fruits, légumes, déséquilibre alimentaire
Tarasuk, Canada	2001	153 femmes demandeuses d'aide alimentaire	1 recueil des 24 H, 1 questionnaire d'insécurité alimentaire	Consommation plus faible de fruits, légumes, et viandes que celles sans insécurité alimentaire
Glanville NT, Canada	2006, 2002	129 femmes seules, pauvres, avec 303 enfants	4 recueils de 24 H	35,5% des mères ont une alimentation de mauvaise qualité, 64,5 % à améliorer, aucune satisfaisante- leur enfants sont plus protégés- en 2002, 96,5 % des foyers en insécurité alimentaire
CENAS, Ballew, Etats-Unis	1995	186 femmes mexicaines, à faibles revenus,	1 recueil des 24 H	la moitié ou plus ont une consommation inadéquate en calcium, folates, zinc, fer, et fibres, mais des apports excessifs en graisses
Champagne, Etats-Unis	2007	1607 adultes pauvres (delta du Mississippi)	apports des 24H (FFQ 152 items), index d'Alimentation Saine	Analyse par tertile de coût de l'alimentation, pour les apports en énergie, graisses, sucres ajoutés- l'alimentation de meilleure qualité (densité énergétique plus faible) est plus coûteuse - pas de fréquence de consommation par groupes d'aliments
McCabe-Sellers, Etats-Unis	2007	1699 adultes pauvres (delta du Mississippi)	rappel des 24 H	24,8 % ont une alimentation mauvaise, vs 18,3% de la population générale (NHANES 1999-2000)
Townsend, Etats-Unis	2009	112 femmes de 18-45 ans, en Californie, de bas revenus	questionnaire fréquentiel alimentaire	Lien entre la qualité de l'alimentation et le coût

## Apports alimentaires chez les populations défavorisées

Les données françaises sur l'alimentation des populations défavorisées proviennent de plusieurs enquêtes présentées ci-dessous, l'étude ARIESE, l'enquête « Alimentation hors repas et corpulence », les travaux de D Poisson, ceux de F Caillavet et N Darmon (Poisson 2008, Caillavet et al. 2006, Darmon 2009). Certains auteurs soulignent le peu d'études françaises spécifiques de l'alimentation des ménages pauvres, les données proviennent plutôt de sous-groupes au sein d'enquêtes plus vastes, avec les écueils d'un échantillon moins représentatif.

Les enquêtes disponibles sont :

- ❖ L'étude CCAF du CREDOC, étude de consommation des ménages, comportant un échantillon de 1200 ménages (2100 adultes, 1440 enfants) de différentes catégories socio-professionnelles.
- ❖ L'étude ARIESE menée en 1997 auprès de 100 bénéficiaires du RMI dans le 3<sup>ème</sup> arrondissement lyonnais met en évidence une malnutrition caractérisée par une insuffisance de la ration alimentaire quotidienne, des carences en laitages, fruits et légumes, vitamines, minéraux et fibres et par un excès de lipides et de féculents. D'autre part, les habitudes alimentaires (absence massive de petit déjeuner, l'un des deux repas sauté, des fins de mois difficiles) aggravent les déséquilibres nutritionnels.
- ❖ L'enquête « Alimentation hors repas et corpulence » a étudié 1594 individus de 18 à 70 ans, en 2002, en séparant deux populations, 1423 individus non précaires et 243 individus définis comme précaires s'ils recevaient des aides sociales ou selon d'autres indices (chômage, profession, revenu du foyer) permettant le calcul d'un score de précarité (7 composantes) (Poulain et Tibère 2008).
- ❖ L'étude « Centre de Recherche Foch » a interrogé 55 personnes franciliennes non défavorisées, 287 adultes bénéficiaires de l'aide alimentaire et 115 femmes bénéficiaires d'une épicerie sociale, au cours de diverses enquêtes entre 1998 et 2000.

L'alimentation n'apparaît pas très différente chez les ménages défavorisés par rapport au reste de la population (Caillavet et al. 2006), mais elle reflète les contraintes de faibles ressources, d'irrégularités de revenus. En comparant la consommation des grands groupes d'aliments, il existe une faible différenciation selon le revenu sauf pour les fruits et légumes et le poisson.

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

Dans une population défavorisée, sont décrits une diminution de la quantité des fruits et légumes (cette donnée est développée dans un chapitre à part) et des protéines, des produits laitiers, avec au contraire une augmentation des féculents, des corps gras et des boissons sucrées (Sauvage et al. 1999).

Les sandwichs/hamburgers (9,1% des repas se composent de sandwichs), les pizzas/quiches (11,5%) et les boissons sucrées (26,8%) sont des composantes normales des repas (Poulain et Tibère 2008). Les aliments considérés comme « essentiels » par les sujets sont la viande (22,2 % des enquêtés l'évoque au premier rang) devant les légumes (21,4%).

### Apports protéiques

D'après l'étude réalisée par le Centre de Recherche Foch, (Sauvage et al. 1999) 11% des sujets défavorisés mangent moins de 100 grammes de viande par jour. L'apport en protéines est inférieur aux recommandations journalières chez environ 38% des femmes et 42% des hommes (Sauvage et al. 1999).

### Produits sucrés et gras.

Il existe une plus grande consommation de glucides simples et produits sucrés dans les populations les plus modestes, et de produits dits gras/sucrés (gâteaux, viennoiseries, barres chocolatées). La surconsommation de produits gras salés concerne les pizzas, feuilletés, friands, panés et chips.

Cet excès est souvent présent sous forme de grignotages.

### Apports calciques

Plus de la moitié d'un échantillon de personnes précaires (59%) consomme moins de 200 ml de lait par jour ; 27% des femmes et près de 18% des hommes consomment moins de 400 mg par jour de calcium, contre plus de 800 mg recommandés (Centre de Recherche Foch).

Cependant ces résultats sont controversés par une méta-analyse sur la consommation de produits laitiers qui ne retrouve pas de différenciation sociale de la consommation de lait. Par contre, les ménages les plus pauvres consomment moins de fromage, avec une différence de 6,8 g/L pour les hommes et 9,0 g/J chez les femmes entre le plus fort et le plus faible niveau socio-économique (Caillavet et al. 2006).

D'une façon plus générale, compte tenu de faibles apports en produits laitiers, viande et fruits et légumes, les populations précaires sont à risque de déficit en fer, protéines, calcium, zinc, acide folique, vitamine B12, et Vitamine C.

Au Royaume-Uni, en 2007, une grande étude alimentaire a été réalisée, uniquement auprès de personnes défavorisées, sous la direction de la Food Standards Agency. Cette étude a été menée à la suite d'un rapport publié en 1998 (Acheson Report) suggérant que le gouvernement pouvait intervenir afin de réduire les inégalités de santé liées à l'alimentation. L'étude LIDNS (Low Income Diet and Nutrition Survey) s'est donc déroulée auprès de 3728 personnes, soit 55% d'un échantillon initial, sélectionnés par un indice de précarité créé pour l'étude (revenus, propriété, composition du foyer) (LINDS 2007). Plus de la moitié (55%) n'avaient aucune qualification. Les données alimentaires proviennent de rappels de 24 heures. Par groupes d'aliments, le pourcentage d'adultes consommateurs est respectivement de 12-30 % pour les viandes transformées (12-14% pour les poulet-dinde-kebabs, 30% pour les saucisses), 60% de lait demi-écrémé, de 10-25% pour les pizzas (diminution avec l'âge), de 20 à 50 % pour les snacks. Une comparaison avec la population générale (incluse dans l'enquête NDNS, National Diet and Nutrition Survey) conclut que pour la plupart des aliments, les types et la quantité sont consommés de la même façon. Il y a cependant des différences ; les personnes pauvres consomment moins de pain complet/céréales, et de légumes, et par contre plus d'huiles, de boissons non diététiques, de viandes (bœuf, porc) et viandes transformées, de pizza, de lait entier, et de sucre total. La consommation de fruits et légumes moyenne est autour de 2,4 portions par jour.

### Rythmes alimentaires

L'approche sociologique de l'alimentation décrit chez les ménages pauvres la modification du rôle de l'alimentation. L'alimentation a une fonction sociale de convivialité qui disparaît avec la pauvreté de plusieurs façons : l'irrégularité des rythmes de sommeil provoque une irrégularité des horaires et des sauts de repas, la cellule familiale se désorganise, un désintérêt vis-à-vis des repas s'installe, l'isolement également, les personnes refusant les invitations car ne pouvant rendre cette invitation (Caillavet et al. 2006).

Les apports caloriques sont globalement désorganisés ; l'alimentation est souvent marquée par un saut des repas, remplacée par un grignotage. Sont à souligner l'absence de petit déjeuner équilibré, la présence d'aliments sucrés consommés en dehors des repas, et une certaine « déstructuration » des pratiques alimentaires (Poulain et Tibère 2008). Ainsi, 63 % des foyers défavorisés seulement se mettent à table contre 84% en moyenne en France. Chacun se sert quand il en a envie surtout les

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

enfants, ce qui favorise le grignotage (D Poisson, d'après une enquête sur Lille et Lyon (Sauvage et al. 1999)).

Une simplification des repas est décrite dans la population française, à savoir si la structure type (norme) reste « entrée + plat garni + fromage et/ou dessert », dans la pratique cette structure se simplifie au profit de la suivante « entrée + plat » ou « plat + dessert ». Cependant, dans la population précaire, cette simplification est encore plus importante : les formules « plat + un item » et « plat unique » représentent respectivement 30% et 12% des structures de repas des personnes précaires, contre 26 et 8 % de la population française (Poulain et Tibère 2008). Pour le repas du midi, 18 % des sujets précaires ont un plat unique, 18% un sandwich /pizza, contre 13 et 12 % dans la population française.

Une autre constatation vient de l'étude « Alimentation hors repas et corpulence » : les personnes précaires mangent plus souvent seules ; lorsqu'elles partagent leur repas c'est avec les enfants, surtout à cause de la surreprésentation des familles monoparentales au sein des populations précaires. Le repas pris devant la télévision est un autre constat, le petit déjeuner (quand il est pris) est consommé pour 25% des personnes devant l'écran. La consommation de télévision plus importante (45% des personnes précaires regardent plus de 4h de télévision par jour contre 28% pour la population française, dans la semaine) est décrite par S Paugam comme un « univers du repli » caractéristique des premières étapes de la précarisation (Paugam 2010).

Dans l'ensemble, les plats préparés sont souvent préférés à une cuisine personnelle, les sujets précaires perdant en fait l'aspect hédonique de l'alimentation (Caillavet et al. 2006).

Au total, cette désintégration des rythmes alimentaires est décrite comme secondaire à la rupture des liens sociaux et familiaux souvent rencontrée avec la fragilisation sociale.

Les considérations de santé sont moins prépondérantes dans la décision d'achat pour la population précaire que pour le reste de la population (54 % contre 65 %) ; le coût reste le principal facteur limitant (Poulain et Tibère 2008).

## Budget alimentaire et coût d'une alimentation saine

Nous venons de décrire l'alimentation des populations précaires en terme qualitatif et quantitatif, et sa place dans les rythmes de vie. Ces descriptions amènent la question sous-tendant ce travail : Quel est le coût d'une alimentation saine ? Est-ce un coût abordable pour des personnes en difficultés ? Que représente alors l'alimentation dans leur budget ?

Ce paragraphe apporte des éléments de réponse.

La part de l'alimentation dans le budget des ménages en général est en baisse régulière: les Français lui consacraient 33% de leurs revenus en 1960, 28% en 1970, 22% 1979 et 18% en 1997. Mais, ce poste subit aussi des variations importantes en fonction des revenus : 13% ou moins du budget pour les plus aisés, le tiers voire la moitié des revenus lorsque ceux-ci sont très faibles. Les dépenses moyennes pour manger étaient estimées à 571 francs par mois (Etude REVIVRE, (Sauvage et al. 1999). Selon l'enquête " Budget de famille " réalisée, en 2001, par l'Insee, les 10 % des ménages qui ont le niveau de revenu le plus faible, en France, consacrent moins de 10 euros par jour (et par famille) à leur alimentation à domicile, et cela représente près du quart de leur dépenses totales, soit une dépense de 300 Euros par mois (Andrieu et al.). D'autres auteurs confirment le fait que l'alimentation représente une part plus importante des dépenses des sujets en état précaire (Kirkpatrick et Tarasuk 2007). En aparté, d'après cette même enquête, les dépenses annuelles de santé des inactifs (non retraités) sont trois fois inférieures à celles des cadres, correspondant pourtant à 3,4% de leur budget annuel contre 2,8% pour les cadres. Le prix de la santé, comme par exemple le forfait hospitalier, pourra être une barrière au recours aux soins.

D'autre part, la qualité de l'alimentation est influencée par le prix des aliments. Plusieurs études l'ont démontré, en France comme en Angleterre. Il n'est pas possible de manger équilibré à moins de 3,5 Euros par jour (Darmon 2009). Ce seuil a été déterminé par une approche économique, en calculant le budget d'une alimentation respectant les recommandations nutritionnelles avec un faible budget (INSERM, TNS Sofres, et Roche). Avec une approche encore plus précise, par l'étude des recueils alimentaires de 1332 sujets, et l'estimation du prix de 632 aliments, il a été démontré que l'amélioration de la qualité nutritionnelle s'associe obligatoirement à l'augmentation du coût de l'alimentation : pour un apport énergétique et une densité énergétique donnée, chaque augmentation de 10% du rapport d'adéquation alimentaire (MAR Mean Adequacy Ratio) s'accompagne d'une augmentation de 13% du coût de l'alimentation par 10 MJ (Maillot et al. 2007).

Densité énergétique :

C'est la quantité de calories par gramme d'aliments.

La densité énergétique augmente parallèlement au contenu en lipides,  
et à l'inverse elle diminue si le taux d'hydratation et le contenu en fibres augmentent.

Aux Etats-Unis, cette notion de lien entre le coût des aliments et une alimentation saine était controversée, notamment avec un rapport du Département de l'Agriculture qui statuait sur le fait qu'une alimentation comportant 3 portions de fruits et 4 portions de légumes peut être obtenue avec seulement 0,64 Euros par jour (Reed, Frazao, et Itskowitz 2004). De ce résultat, il s'ensuit des politiques visant plutôt l'éducation des populations qu'une attitude politique pour faire diminuer le coût des aliments sains. L'étude récente de Townsend retrouve les mêmes résultats que les travaux français, à savoir que tout dollar supplémentaire est associé à une diminution de la densité énergétique de l'alimentation de 0,94 MJ/kg (0,225 kcal/g). Cette même étude démontre à partir de l'analyse d'enquêtes alimentaires auprès de 112 femmes de bas revenus, que l'alimentation à plus forte densité énergétique est associée à des apports moindres en fibres, vitamines (A, C), et plus de graisses (Townsend et al. 2009).

Sur un plan plus pragmatique, les achats alimentaires diminuent parallèlement au nombre de jours du mois après le versement de la paie, plus précisément en terme d'énergie totale, de produits laitiers et de légumes (Tarasuk, McIntyre, et Jinguang Li 2007). De même, en comparant le nombre de produits alimentaires différents disponibles au cours d'un mois, au sein d'une famille à bas revenus, il apparaît une diminution significative à la dernière semaine du mois (presque 24 produits la première semaine, environ 26 la seconde mais moins de 21 la dernière semaine, sur une liste de 27 groupes d'aliments, pour des familles avec assistance alimentaire). Les personnes incluses dans le programme WIC, où d'un foyer de plus petite taille ou encore ayant plusieurs sources d'approvisionnement étaient parmi ces personnes à bas revenus, celles qui conservaient en fin de mois un plus grand nombre de produits servis (Taren et al. 1990).

## Définition de l'insécurité alimentaire

Et quand le budget se restreint encore, les sujets risquent de souffrir d'insécurité alimentaire, ce que suggère la publication récente de résultats inquiétants sur la prévalence de l'insécurité alimentaire en France.

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

L'insécurité alimentaire est une notion initialement anglo-saxonne qui caractérise les foyers où la nourriture nécessaire pour être en bonne santé et avoir une vie active n'est pas accessible à tous et à tous moments. Un questionnaire a été développé par Radimer pour évaluer l'insécurité alimentaire. Une question majeure peut approcher cette notion : Vous arrive-t-il d'être inquiet à l'idée de manquer d'aliments ? Souvent/ De temps en temps/ Parfois. Jamais. Il s'agit de la question à 4 modalités de l'USDA FSI (USDA Food Sufficiency Indicator). Les sujets répondants souvent ou de temps en temps sont alors considérés comme en insécurité (Radimer et Radimer 2002). Dans les travaux de Radimer, d'autres questions sont posées, avec divers questionnaires utilisés, à nombre variables d'items, dont l'un plus simple à 6 items (Tableau 9 Insécurité alimentaire).

Avant 2000, aux Etats-Unis, 14% de la population est considérée comme pauvre et 4 à 8% vit en situation de *food insecurity* ou *food insufficiency*. Un pourcent des Américains soit 250 000 personnes ont faim. Au Canada, 14,7 % de la population présente des signes d'insécurité alimentaire (Statistique Canada 2005).

En France, il semblerait jusqu'à présent que du fait des dispositifs d'aide alimentaire d'urgence, peu d'individus ont réellement faim. Cependant, des données plus récentes estiment que 12,2 % de la population souffre d'insécurité alimentaire (Escalon et al. 2008). Ces données proviennent de l'enquête INCA2 menée en 2006-2007 auprès d'un échantillon de 2 624 adultes. Plusieurs questions ont permis d'appréhender les problèmes ressentis vis-à-vis de l'alimentation. Ainsi, 7,3 % des adultes ont déclaré qu'il leur arrivait d'être inquiets à l'idée de manquer d'aliments, ne serait-ce que de temps en temps, et 3,6 % déclaraient ne pas manger de la viande, volaille ou poisson tous les 2 jours par manque de moyens financiers. Pour la question de l'USDA FSI, 16,9 % des adultes ont répondu ne pas avoir assez à manger (souvent ou parfois, ou avoir assez à manger mais pas toujours les aliments souhaités). A cette dernière affirmation, les 12,2 % précisant que les raisons étaient financières ont été considérés comme en insécurité alimentaire pour raison financière. Cette enquête montre de plus que l'insécurité alimentaire pour raisons financières et pauvreté monétaire ne se recouvrent pas totalement : l'insécurité est rapportée par 21,3 % des personnes au dessous du seuil de pauvreté, mais également 7,8 % de celles au dessus du seuil. Les personnes appartenant à un foyer en situation d'insécurité alimentaire pour raisons financières sont en majorité des femmes, plutôt jeunes, et devant assumer seules les dépenses du foyer (Darmon et al. 2009).

Tableau 9: Mesure de l'insécurité alimentaire

---

**Insécurité alimentaire : Questionnaire court de Radimer**

- 1 Les aliments que j'achète ne sont pas suffisants, mais je n'ai pas assez d'argent pour en acheter plus
- 2 Je ne peux pas me permettre d'acheter des repas équilibrés
- 3 Dans les 12 derniers mois, avez-vous sauté un repas par manque d'argent?
- 4 Au cours des 12 derniers mois, avez-vous mangé moins que ce que vous auriez voulu par manque d'argent?
- 5 Si oui, à quelle fréquence cela survient-il? Tous les mois, quelques mois, ou un mois sur 2
- 6 Au cours des 12 derniers mois, avez-vous eu faim parce que vous n'aviez pas assez d'argent pour acheter à manger ?

**Questions utilisées dans notre étude Chèques fruits et légumes**

**Concernant l'alimentation, parmi les quatre situations suivantes, quelle est celle qui correspond le mieux à la situation actuelle de votre foyer ?**

- Vous pouvez manger tous les aliments que vous souhaitez
- Vous avez assez à manger mais pas toujours les aliments que vous souhaiteriez
- Il vous arrive parfois de ne pas avoir assez à manger
- Il vous arrive souvent de ne pas avoir assez à manger

**Vous arrive-t-il d'être inquiet(ète) à l'idée de manquer d'aliments ?**

- Souvent
- De temps en temps
- Parfois
- Jamais

## Chapitre 5 - Précarité et conséquences sur l'état de santé

Les personnes appartenant aux milieux les plus défavorisés ont un état de santé moins bon que les personnes de milieux favorisés, et ceci quelque soient les indicateurs utilisés pour mesurer cet état de santé : santé perçue, maladies, handicap, ou risque de décès (Leclerc et Fassin 2000). Le gradient des inégalités sociales se retrouve dans toutes les pathologies (Moulin, Dauphinot, et Dupré 2005). De plus, une plus grande sévérité des pathologies a été décrite chez des personnes précaires (Eachus et al. 1996)

Si l'on s'intéresse à l'espérance de vie, en France, celle des femmes cadres de 35 ans dépassent de 3 ans celle des femmes ouvrières, et pour les hommes au même âge l'écart mesuré est de 7 ans (Monteil et Robert-Bobee 2005). Sur le plan Européen, il existe dans tous les pays, un gradient de mortalité entre les niveaux socioéconomiques les plus élevés, et les plus bas. Les facteurs déterminants de ces inégalités apparaissent être le tabagisme, l'obésité et l'alcoolisme (Mackenbach et al. 2008).

Parmi les explications proposées, les personnes précaires ont un mode de vie plus défavorable (tabagisme, alcoolisme parfois), une alimentation peu favorable, d'autres mécanismes physiopathologiques spécifiques, tel que le stress chronique, une diminution de l'accès aux soins, une moindre observance, et une inertie clinique des médecins les prenant en charge.

Le tableau 10 résume les comportements et pathologies plus souvent décrits dans la population précaire.

### Perception de l'état de santé et comportements de santé

Le niveau socio-économique est un des déterminants de la perception de son état de santé par un individu. Dans une étude comparative européenne, une des questions posées était « Comment jugez-vous votre état de santé ? » Très bon, Bon, moyen, très mauvais. Il existe une différence très marquée entre les extrêmes des personnes en ce qui concerne leur niveau socioéconomique, les personnes les plus pauvres se déclarant en moins bonne santé que les individus de bon niveau socioéconomique (Mackenbach et al. 2008) ; ce gradient d'inégalités est fort dans les pays nordiques, l'Irlande, le Royaume Uni, et plus faible en France, Allemagne, Portugal. En France, à la même question, 25% des précaires apprécient négativement leur état de santé, 14% pour des personnes précaires potentiels et 11% de la population générale (Poulain et Tibère 2008). Dans une autre enquête, la perception d'une

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

mauvaise santé est rapportée par 24% des hommes et 30% des femmes non précaires, mais 37-39% des chômeurs, et 51-60 % des SDF.

Il est nécessaire d'insister sur un point, celui du recours aux soins. Les patients précaires ont recours aux soins moins fréquemment, et plus tardivement que la population non précaire : le non recours aux soins passe de 5,07 % chez des personnes non précaires (239 236 personnes) à 15,42 % chez des personnes touchant le RMI (Revenu Minimum d'Insertion) (population de 87 571 personnes) (Moulin). En 2002, 11,2 % de la population adulte directement interrogée déclare avoir renoncé au moins une fois à des soins de santé pour des raisons financières (CREDES). Dans l'enquête INCA2, 32,4 % des personnes en insécurité alimentaire pour raisons financières déclaraient renoncer à des soins, et ce pourcentage est de 8,2 % pour les personnes situées dans le quartile inférieur de revenus, mais sans insécurité alimentaire (Darmon et al. 2009) (cf Annexe 13).

Par ailleurs, toujours à partir de l'étude de Saint-Etienne, la prévalence du tabagisme variait de 37% en population non précaire, à 52% des chômeurs, 61% des hommes avec un Contrat Emploi Solidarité et 70% des SDF. Chez les femmes, la prévalence du tabagisme pour les mêmes catégories est respectivement de 28%, 36%, 37% et 36 %.

### Précarité et obésité

Dans les pays développés, la prévalence de l'obésité est inversement corrélée au niveau socioéconomique (McLaren 2007), mais ce gradient social de l'obésité est maintenant aussi observé en Chine, en Russie. La relation faible niveau socioéconomique et obésité est très bien démontrée chez les femmes, mais les liens sont moins nets pour les hommes, en France et surtout aux Etats-Unis (Caillavet et al. 2006). Jusqu'à plus récemment, où chez l'homme un bas niveau d'éducation apparaît aussi comme un facteur de risque d'obésité (Drewnowski et Specter 2004, Molarius 2000).

Aux Etats-Unis, dans le quartile de plus bas revenus, 22 % des hommes et 28% des femmes environ sont obèses (IMC > 30), alors que ces pourcentages sont de 17% et 14% parmi des personnes de plus haut revenus. L'analyse selon le niveau d'éducation retrouve 22% d'hommes obèses, 27% de femmes obèses parmi les personnes de moins de 12 années d'éducation (niveau secondaire) contre 12% et 10,5% pour les personnes de plus de 16 années d'études (Drewnowski 2009).

Les données françaises proviennent de plusieurs études : Obépi sur plusieurs années, INVS 2010 et autres. D'après Obépi 2003, l'obésité touchait 20 %, 10 %, et 5,7 % des personnes ayant un niveau d'études primaire, baccalauréat ou supérieur du 3<sup>ème</sup> cycle. La prévalence de l'obésité est deux fois

plus élevée (17,0 % vs 8,1%) chez les adultes issus dont le foyer gagne moins de 900 Euros par mois par rapport à ceux de plus de 5300 Euros.

Les données Obépi 2007, concernant plus de 25 000 personnes de plus de 15 ans, retrouve une prévalence de l'obésité beaucoup plus forte chez les ouvriers par rapport aux cadres et professions libérales, avec 8,4 et 11,5 % (hommes et femmes respectivement) et 6,3 % et 8,4 % des cadres (Charles, Eschwège, et Basdevant 2000).

Des données plus régionales à l'Est et en région parisienne : à l'Est, les bénéficiaires du RMI souffraient d'obésité pour 10 % des hommes et 26 % des femmes, contre 8,9 % des hommes, 11,2 % des femmes de la population témoin (Ziegler, Quilliot, et Guerci 2000). En Seine-Saint-Denis, 17,5 % des femmes de faible niveau socioéconomique sont obèses contre 11,5% des femmes de plus haut niveau socioéconomique ; le risque relatif d'obésité est de 1,45 chez les personnes dont les revenus sont inférieurs à 838,47 Euros, et de 1,67 pour les personnes de faible niveau d'éducation (Emilio La Rosa 2003).

Plus récemment, l'étude de l'INVS de 2010 (Fagot-Campagna 2010) apporte une prévalence de l'obésité parmi les ouvriers de presque trois fois celle des cadres, avec respectivement chez les hommes et les femmes 8,3 et 6,8 % de cadres obèses et 19,3 et 20,8% des ouvriers obèses.

La fréquence de l'obésité dans une enquête de Spyckerelle varie de 4,5 % chez des sujets non précaires, à 11 % chez les bénéficiaires du RMI et à 7 % chez les jeunes de 16-25 ans en difficulté sociale (Spyckerelle, Giordanella, et Poisson 2001).

Ainsi, même si les chiffres diffèrent légèrement selon les études, le gradient reste bien visible.

### Précarité et diabète

Compte tenu des éléments précédents, à savoir, le risque de déséquilibre alimentaire, avec une alimentation appauvrie en fruits et légumes et riche en aliments denses en énergie chez les personnes précaires et de certains comportements de santé, la précarité apparaît comme un facteur de risque de diabète. Beaucoup d'études épidémiologiques mettent ainsi en évidence un gradient socio-économique dans la prévalence du diabète.

Aux Etats-Unis, les études s'intéressent à la prévalence du diabète dans divers groupes ethniques, les minorités ethniques ayant par ailleurs encore souvent un niveau socioéconomique plus faible. Ainsi, le risque de diabète est augmenté chez des femmes afro-américaines comparées à des femmes blanches (OR à 1,76 (1,21-2,57)), avec un risque qui reste significatif après ajustement sur le niveau

d'éducation (OR à 1,59 (1,09-2,31)). Dans cette même étude, pour les hommes afro-américains, il n'y a pas de différence de prévalence si l'on ajuste sur le niveau d'éducation (Robbins 2000).

En Europe, l'étude espagnole auprès de 2985 patients diabétiques, montre un net gradient entre le niveau socioéconomique le plus bas et le plus haut (Risque de diabète OR= 2,17 (1,77-2,28)) (Larrañaga 2005). Dans une population anglaise de 4313 habitants, la prévalence du diabète variait de 17,2 pour 1000 habitants pour les hommes et 18,9 pour les femmes dans le quintile le plus pauvre à 12,4 et 15,3 dans le quintile le plus aisé (Connolly 2000).

En France, les dernières données d'ENTRED 2001 ont retrouvé une surreprésentation des femmes de bas niveaux d'éducation parmi les enquêtés. De plus, la prévalence du diabète passe de 1,8% des femmes cadres à 9,7% pour les ouvrières et 12,2 % pour les femmes qui n'ont jamais travaillé. Ce même gradient socio-économique est retrouvé chez l'homme (Figure 2).

Une autre étude menée auprès de 32 435 personnes dans un centre IPC (Investigations Préventives et Cliniques, Paris-Ile de France), sur la période 2003-2006 retrouve chez les personnes précaires (quintiles supérieurs du score EPICES) une prévalence de 6% des hommes et 7% des femmes de 35 à 80 ans et de 18% et 15 % entre 60 et 80 ans (Guize 2008). Cette prévalence est 3 à 8 fois supérieure à celle des non précaires (premiers quintiles du score EPICES). Ainsi, le risque (Odds ratio) d'être diabétique chez les sujets en situation de précarité est de 4,2 chez les hommes et 5,2 chez les femmes de 35-59 ans, et de 3,5 et 2,2 pour les 60-80 ans, ceci après prise en compte de l'âge, de l'indice de masse corporelle, du périmètre abdominal, des scores de stress anxiété et de dépression.

Plus en amont, une étude mexicaine montre une forte prévalence de comportements alimentaires et de style de vie à risque chez des enfants déjà très prédisposés au diabète (Treviño 1999).

## Précarité et activité physique

Dans l'étude de Saint-Etienne, il ne ressortait pas de différence de niveau d'activité physique entre les personnes, qu'elles travaillent, soient au RMI ou SDF (Moulin 2005).

Cependant, d'une façon plus générale, un lien a été retrouvé par plusieurs études entre un faible niveau socioéconomique et une plus faible pratique d'activités sportives. Les cadres et professions libérales font plus de sport que les employés et ouvriers. Les individus les plus diplômés pensent plus que le sport est un facteur positif dans le maintien du poids et dans la lutte contre la prise de poids, par rapport aux personnes de classes plus populaires (F Reignier dans (Caillavet 2006)). Dans une étude anglaise, l'activité physique déclarée par des sujets vivant en zone défavorisée est faible, inférieure

## 1<sup>ère</sup> PARTIE : Définition et conséquences de la précarité

aux recommandations, avec une corrélation avec le niveau d'éducation, et de travail. Un foyer sans travail ou dans un logement est plus à risque de ne pas pratiquer d'activité physique, de même pour les personnes de faible niveau d'éducation (Ellis et al. 2007). Chez des personnes précaires, l'absence d'accès à la voiture induit une augmentation de l'activité de marche, cependant il s'agit d'une activité physique non choisie, dans un environnement parfois déprimant, et facteur de stress au niveau familial (Bostock 2001). Or, la perception de son environnement (stressant ou agréable) est un facteur déterminant de l'activité physique, et dans le cas des personnes vivant en zone défavorisées, plutôt un facteur limitant.

Pour des étrangers sans papiers, l'activité physique peut être limitée par la crainte des contrôles de police.

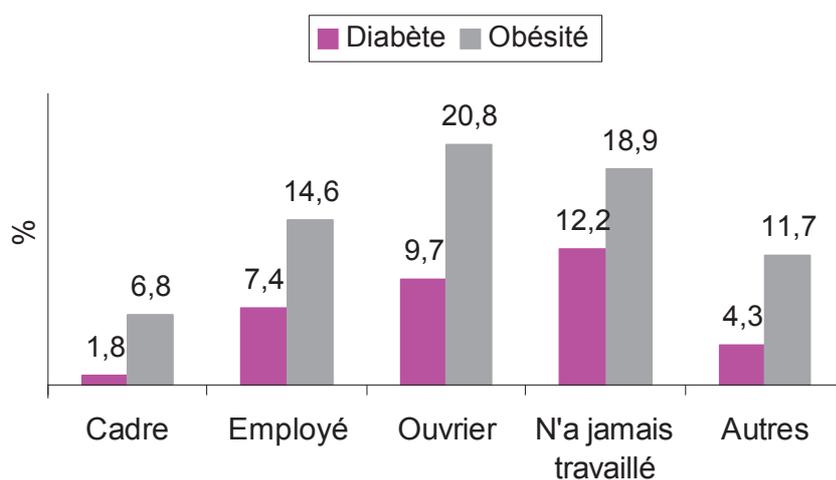
Tableau 10 : Comportements de santé et risque de pathologies dans la population précaire (d'après Kelly 1993, et Mackenbach 2008)

<b>Comportement de santé</b>
Tabagisme
Sédentarité
Alcoolisme
Défaut/ négligence d'accès aux soins
<b>Pathologies</b>
Syndrome métabolique
Obésité abdominale
Obésité
Diabète
Dyslipidémie : Hypertriglycémie, HDLc abaissé
Hypertension artérielle
Protéinurie
Pathologies cardiovasculaires
Anomalies du bilan hépatique
Anomalies de la vision
Plaques dentaires
Cancers liés au tabagisme, et alcoolisme
Cancer ORL
Syndrome dépressif

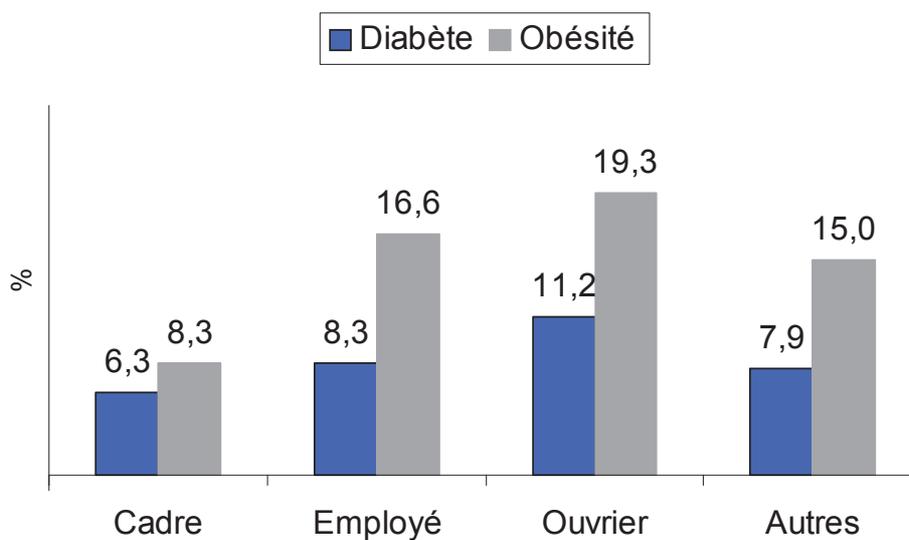
( Kelly 1993, Mackenbach 2008)

Figure 2: Prévalence du diabète en France chez les femmes et chez les hommes, selon le niveau professionnel (A Fagot-Campagna- INVS)

Chez les femmes :



Chez les hommes :



## Précarité et la notion de temporalité

Plusieurs auteurs ont mis en évidence un lien entre précarité et temporalité, et l'approche de la maladie chronique chez un patient précaire doit amener à des réflexions similaires.

La précarité est vécue comme l'incapacité pour ceux « qui vivent au jour le jour » de se projeter dans l'avenir (Strohl 1995). Les personnes précaires vivent dans le présent (recherche de travail, logement, nourriture) et éprouvent des difficultés à envisager l'avenir (De quoi demain sera fait ?).

Sur le plan psychiatrique, un travail de Fieulaine a pu mettre en évidence une corrélation entre la précarité, mesurée par le Score EPICES, et cette anomalie de rapport au temps. Le syndrome dépressif, plus fréquent chez les personnes précaires, s'associe à une perception du passé négatif et un plus grand investissement émotionnel des choses passées que des événements à venir (Fieulaine, Apostolidis, et Olivetto 2006).

Il est vrai que le syndrome dépressif est une des explications de ces difficultés d'envisager l'avenir, d'avoir des projets, puisqu'il s'agit d'une des composantes du syndrome dépressif.

Or, dans la population en difficulté socioéconomique, la prévalence des symptômes dépressifs peut varier de 16 à 48 %, respectivement chez des personnes de zones défavorisées au Mexique (Fleischer, Fernald, et Hubbard 2007), à des mères américaines pauvres (Hall, Williams, et Greenberg 1985). Dans la méta-analyse de 51 études de la prévalence d'un syndrome dépressif majeur, l'Odds Ratio entre le groupe de plus faible niveau socioéconomique et celui du plus fort est de 1,81 (1,57-2,10,  $p < 0,001$ ) (Lorant 2003). Le risque de dépression est également beaucoup plus important pour une personne qui vit dans une zone pauvre, défavorisée (Yen et Kaplan 1999).

### **De l'importance du temps dans l'approche éducative**

Etre conscient de l'existence de difficultés à se projeter dans l'avenir pour une personne précaire est nécessaire à pour les études d'interventions, nutritionnelles ou dans la prise en charge de maladies chroniques.

Lors d'un atelier sur le thème Alimentation-Précarité-Prévention, les participants, la plupart acteurs de terrain, ont souligné l'importance du temps pour envisager une éducation nutritionnelle auprès de populations très précaires, des SDF. Pour répondre à une personne demandant de l'aide alimentaire, donc dans une démarche de première nécessité, il est difficile pour les bénévoles de l'Aide alimentaire de créer un échange dans la durée, et mettre ainsi en place un « espace-temps » où des informations de prévention peuvent être délivrées et seront entendues (Sauvage 1999). Pour le patient précaire diabétique, le traitement a pour objectif d'éviter des complications qui surviendront dans 5 à 10 ans si la maladie est déséquilibrée, or ce concept est difficile à transmettre à une personne préoccupée par son quotidien (Reach 2009, Bihan 2009).

## Deuxième partie

Facteurs déterminants de la consommation de fruits et légumes chez les personnes précaires

## Chapitre 1 – Bénéfices de la consommation de fruits et légumes

Les F&L sont une source importante de fibres, vitamines (caroténoïdes, B9, C, K) et minéraux (potassium, magnésium), polyphénols, et autres composés antioxydants) nécessaires au bon fonctionnement des principales fonctions physiologiques de l'organisme (Annexe). Ce sont des aliments à forte densité nutritionnelle, par leur richesse en nutriments importants, et leur faible apport calorique.

### Pathologies cardio-vasculaires

Un lien est démontré entre la consommation de fruits et légumes et une réduction du nombre d'évènements. Par contre, aucun lien n'avait été démontré avec la diminution de la mortalité coronaire jusqu'à récemment : dans la cohorte EPIC (European Prospective investigation into Cancer and Nutrition), la consommation de plus de 8 portions de fruits et légumes par jour s'associe à une réduction de 22% du risque de décès de cardiopathie ischémique par rapport à une consommation inférieure à 3 portions par jour (Crowe F 2011).

Dans les études prospectives, il existe une réduction du risque d'évènements coronaires d'environ 14-20 % et 18 % entre les extrêmes de consommation de fruits et légumes, et une diminution de 31 % et 10 % des accidents vasculaires cérébraux, ceci avec de grandes études comme la Nurses' Health Study et la Professionals 'Health Study (Law et Morris 1998, Hu 2003). Une autre approche démontre une diminution de 4 % du risque d'évènement coronaire par portion additionnelle, de 5 % du risque relatif d'accident vasculaire cérébral par portion additionnelle quotidienne de fruits et légumes (pris dans leur globalité) (Dauchet, Amouyel, et Dallongeville 2005). D'autres études ne permettent pas d'affirmer qu'il existe un lien dose-réponse.

Une étude d'intervention auprès de 11 000 patients coronariens montre que les récurrences diminuent de 40 à 45 % chez les patients qui consommaient des fruits et légumes plus d'une fois par jour comparativement à ceux qui en consommaient jamais ou rarement. D'autres interventions apportent des résultats moins francs, voire par exemple l'absence de différence d'évènements coronaires ou vasculaires cérébraux après 6 ans d'intervention diététique (à un sens plus large, pas uniquement de majorer à 5 portions par jour la consommation de fruits et légumes) auprès de presque 50 000 femmes.

Aussi, globalement, les études n'apportent pas de preuve formelle que la consommation de fruits et légumes diminue les taux de survenue de maladie cardiovasculaire inexistante.

Suite à des études d'intervention, avec parfois supplémentation vitaminique, il n'existe pas de preuve directe d'un effet protecteur de la consommation de vitamines sur la prévention de la coronaropathie ou des accidents vasculaires cérébraux. Ceci ne confirme donc pas l'hypothèse initiale du rôle protecteur des vitamines antioxydantes apportées par une consommation importante de fruits et légumes sur la formation de la plaque d'athérome.

### Facteurs de risque cardiovasculaire

#### Hypertension :

Dans l'étude DASH, la consommation de fruits et légumes a un effet hypotenseur chez des sujets modérément hypertendus (Appel, Moore, 1997). Dans une autre étude, l'effet existait mais modeste avec une diminution de - 3,4 et - 1,4 mmHg pour la systolique et diastolique, parallèlement à une augmentation de la consommation de 1,4 portions de fruits et légumes dans le groupe expérimental (John et al. 2002).

#### Dyslipidémie

Les résultats suggèrent que des apports de fruits et légumes équivalents à ceux qui diminuent la pression artérielle n'ont pas d'effet sur les niveaux de LDL-cholestérol. Dans les essais de prévention du cancer, qui associent une diminution des apports lipidiques à l'augmentation des fruits et légumes, la baisse très modeste du LDL-cholestérol peut s'accompagner d'une diminution concomitante du HDL-cholestérol. Aujourd'hui les preuves d'un effet de la consommation de fruits et légumes sur les niveaux de LDL-cholestérol sont pratiquement inexistantes.

#### Obésité

La consommation de fruits et légumes aurait un effet protecteur contre le surpoids, et l'obésité. Les fruits et légumes sont des aliments de faible densité énergétique, de part une forte proportion d'eau et de fibres et un faible contenu en graisses. Leur richesse en fibres a des effets bénéfiques, augmentant la satiété, jouant également un rôle hormonal (stimulant la libération de cholécystokinine). La consommation d'aliments de faible densité énergétique est associée à une diminution des apports caloriques quotidiens.

Cependant, dans les études, les résultats sont moins nets. Dans un travail de revue, les études rapportées concluent à l'absence d'effet sur le poids, alors que la différence de consommation entre les groupes interventions et les groupes témoins est souvent importante (de 4 à 7 portions en plus de fruits et légumes) (Amiot-Carlin (coord.) 2007)

Trois études nutritionnelles de prévention du cancer retrouvent une légère perte de poids dans le groupe d'intervention, de 2 kgs environ à un an. Cependant, l'augmentation de la consommation de fruits et légumes dans ces études s'accompagne d'une diminution des apports lipidiques. Dans la Women's Health Initiative Randomized Controlled Dietary Modification Trial, les analyses à postériori montrent que la perte de poids est corrélée à la baisse des apports lipidiques mais pas à l'augmentation des fruits et légumes (Howard et al. 2006)

### Diabète

La consommation de fruits et légumes pourrait-elle prévenir le diabète de type II ?

Dans la "National Health and Nutrition Examination Survey" auprès de 5207 femmes (Ford et Mokdad 2001), les femmes consommant au moins 5 portions de fruits et légumes par jour ont un risque diminué de près de 40 % (RR: 0,65, IC 95% : 0,42-0,88) de développer un diabète, ce lien n'a pas été démontré chez l'homme.

De même, les sujets ayant un syndrome métabolique consommaient moins de fruits et légumes, et leur taux plasmatiques de micronutriments étaient plus faibles. Une étude Finlandaise retrouve un effet bénéfique d'un apport de fruits (> 136 g vs > 33 g/jour) mais aucun impact de l'apport en légumes (Montonen et al. 2005). D'autres études ne retrouvent pas d'effet protecteur, voir l'inverse si les fruits sont consommés sous forme de jus, avec alors l'augmentation du risque (Lundgren et al. 1989, Feskens, Bowles, et Kromhout 1991, Meyer et al. 2000, Simin Liu et al. 2004, G A Colditz et al. 1992, Bihan 2011).

Et surtout, un travail de métaanalyse a été réalisé par Hamer en 2007 (Hamer et Chida 2007), avec la sélection de 5 études (Colditz, Meyer, Liu, Ford, Montonen), dont trois incluant exclusivement des femmes. L'analyse a été faite pour deux seuils de consommation 3 ou 5 fruits et légumes par jour, avec un résultat non significatif. Une consommation de plus de 3 ou 5 fruits et légumes par jour est associé à un OR de respectivement 1,010 (0,884-1,153) et 0,962 (0,794-1,166) de risque de diabète, en comparaison avec une consommation inférieure à ces seuils respectifs. Deux études retrouvaient en individuel des résultats significatifs, l'une un effet protecteur (déjà cité (Ford et Mokdad 2001)) et l'autre à l'inverse un effet délétère avec un OR à 1,129 (1,002-1,272) et de plus ceci dans une très grande cohorte (35 988 adultes (Meyer et al. 2000)).

Dans les études de prévention du diabète de type 2, l'augmentation de la consommation de fruits et légumes était l'un des objectifs, mais non le seul, d'où les difficultés de conclure sur le rôle propre de la consommation de fruits et légumes dans la réduction du diabète (Tuomilehto et al. 2001).

## Cancers

Les fruits et légumes ont un effet protecteur contre certains cancers, dans de nombreuses enquêtes prospectives, des études cas-témoins et des études mécanistiques. Divers comités d'experts réalisent des synthèses de la littérature et analyse des preuves, le rapport le plus récent étant de la World Foundation of Cancer WCRF/AICR, publié en 2007. Il affirme le rôle protecteur des fruits et légumes sur le cancer du colon et le cancer du sein.

Cependant, des résultats moins convaincants sont publiés : en réunissant les deux cohortes Nurses' Health Study et Health Professional study, soit plus de 100 000 personnes, la consommation de fruits et légumes n'est pas associée à une réduction globale du nombre de cancer (Hung et al. 2004). Le détail selon la localisation du cancer n'a pas été précisé.

Cette analyse de la relation consommation alimentaire et cancer peut être biaisée : biais de sélection, les personnes atteintes d'un cancer participant plus souvent à des enquêtes, biais de sélection toujours car les personnes volontaires dans les études épidémiologiques risquent d'être plus attentifs à leur santé, et donc consommer plus de fruits et légumes.

Voici quelques données selon la localisation du cancer :

Estomac : deux méta-analyses et le rapport de l'IARC retrouvent une diminution significative du risque de cancer pour les classes supérieures de consommation.

Poumon : La consommation de fruits serait bénéfique, sans lien avec la consommation de légumes. Un biais est soulevé, la proportion de fumeurs est plus faible chez les grands consommateurs de fruits et légumes.

Vessie : plusieurs cohortes retrouvent un effet protecteur des fruits, et de même que pour le poumon pas de lien avec la consommation de légumes

Voies aéro-digestives supérieures : possiblement un des liens les plus forts, chaque portion de fruits ou légumes supplémentaire consommée diminue de moitié le risque de cancer de la bouche ou du pharynx. Ce lien est retrouvé dans la cohorte EPIC, mais pas par d'autre et des problèmes méthodologiques ont été soulevés.

Colon-rectum : Il n'existe pas de lien entre la consommation de fruits et légumes et le risque global de cancer colo-rectal, par contre le risque de cancer du colon diminue avec la consommation de légumes, et celui du rectum avec la consommation de fruits. Le rapport de l'IARC et 5 cohortes de 2004-2005 ne retrouvaient pas de relation significative. Même, une augmentation de la mortalité par cancer du côlon associée à la consommation de fruits a été décrite.

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : Déterminants de la consommation de fruits et légumes

Sein : une métaanalyse de 9 cohortes, soit 7377 cas de cancers du sein, ne retrouve pas de lien avec les légumes, ni les fruits. Dans la cohorte EPIC, aucun lien n'existe. Une hypothèse soulevée est celle de femmes grandes consommatrices de fruits et légumes qui se soumettent en plus grand nombre au dépistage, et sont donc plus dépistées.

Ovaire : une analyse de 12 études (2130 cas) ne retrouve pas de lien.

Prostate : le rapport de l'IARC décrit une légère augmentation du risque de cancer de la prostate non significative associé à la consommation de fruits et légumes. Par contre, des aliments spécifiques seraient protecteurs : les tomates, le jus de canneberge.

Trois essais d'intervention nutritionnelle, rapportent une réduction faible du risque de cancer, respectivement de 9% pour le cancer du sein (non significatif) dans la WHI (Women Health Initiative), aucun effet sur le risque de cancer du colon dans la PPT (Polyp Prevention Trial), et aucun effet sur le cancer du sein dans l'essai WHEL (Women's Healthy Eating and Living). Mais, ces résultats sont jugés globalement insuffisants pour conclure.

Au total, le rapport IARC retient une diminution probable du risque des cancers de la bouche, pharynx, œsophage, estomac pour les fruits et légumes, et du poumon pour les fruits seulement. Les effets protecteurs des fruits et légumes sont dépendant des apports en polyphénols, vitamine C, vitamines B9, B6, B12 qui améliorent les défenses anti-oxydantes, limitent la promotion tumorale ou la progression (inhibition de l'angiogénèse). Cependant, les études de supplémentation vitaminique ne permettent pas de démontrer un bénéfice de la supplémentation en beta-carotène, vitamines E et A (au contraire, augmentation de la mortalité). Les fruits et légumes auraient un effet protecteur indirect, via leur effet limitant sur le surpoids et l'obésité, qui sont des facteurs reconnus de cancers du côlon, rein, œsophage, sein (en post-ménopause), et endomètre.

### Autres pathologies

Les fruits et légumes pourraient avoir un effet protecteur contre le vieillissement cérébral, sans protection par contre la maladie de Parkinson. La consommation de légumes verts à feuille (épinards) serait très importante pour la prévention de la cataracte de DMLA (Dégénérescence maculaire liée à l'âge). Sur le plan rhumatologique, une consommation de 5-10 fruits et légumes par jour offre un apport optimal de potassium/anions organiques, éléments protecteur contre l'ostéoporose.

## Conclusion

Les fruits et légumes représentent la source alimentaire quasi exclusive de certains de nutriments, vitamines et un apport de fibres. A ce titre, la consommation de fruits et légumes ne peut être qu'encouragée. De nombreuses études épidémiologiques montrent un lien entre une consommation importante de fruits et légumes et une plus faible prévalence de diverses pathologies, notamment les pathologies cardiovasculaires et certains types de cancer. L'effet reste modeste et il existe de nombreux facteurs confondants, liés au mode de vie. Concernant le lien entre consommation de fruits et légumes et diabète, il est beaucoup plus faible. Il y aurait peut être un effet protecteur d'une grande consommation chez la femme, mais avec des études également négatives. D'autre part, les essais de prévention les plus récents ne permettent pas d'établir un lien de causalité entre cette consommation de fruits et légumes et la prévention des pathologies.

## Chapitre 2 – La consommation de fruits et légumes en population générale et chez les personnes précaires

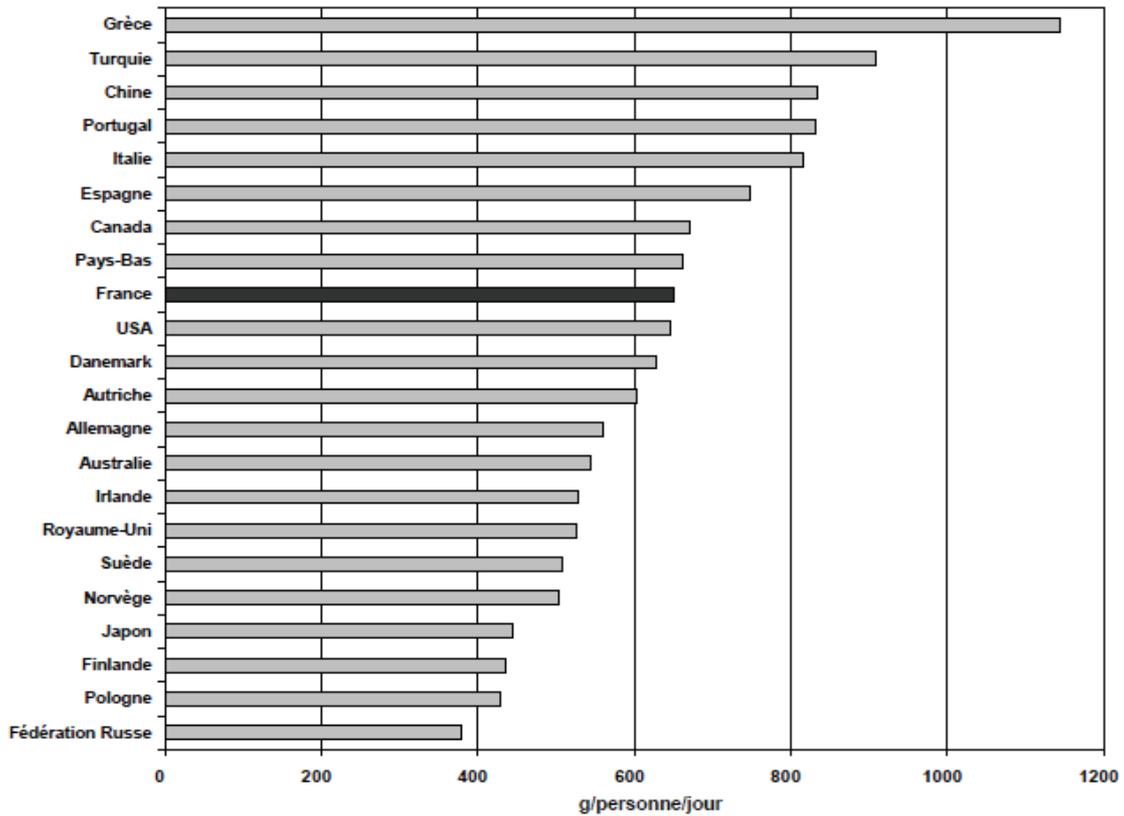
### Consommation de fruit et légumes en population générale

Les recommandations nationales et internationales préconisent un apport quotidien de 400 à 800 grammes de fruits et légumes par jour, soit au moins 5 portions par jour (Figure 3). Le ratio entre les apports de fruits et ceux en légumes n'étant pas précisé.

Au niveau international, environ 50 % de la population ne connaît pas ces recommandations. Aux Etats-Unis, de 1989 à 2000, les consommations moyennes sont stables autour de 4,5 fruits et légumes par jour de 1989 à 1991, 4,9 portions par jours de 1994-1996 et 4,7 portions de 1999 à 2000 (National Cancer Institute). Au Royaume-Uni, la consommation est de 290 g par jour (Ministère de l'Agriculture, Pêche, 1997) puis 3 portions par jour (Foods Standards Agency, London, 2002).

A titre de repère, dans la population générale, les recommandations sont loin d'être suivies par tous les individus. Dans la population française, 4,2 à 22,5% des hommes et 4,4 à 27,5% des femmes consomment au moins 5 fruits et légumes par jour (Tableaux 11 Consommation de fruits et légumes, rapportées par diverses enquêtes en population générale, en France). Les résultats sont à peu près identiques aux Etats-Unis.

Figure 3 : Consommation de fruits et légumes dans la population générale, comparée entre plusieurs pays (Source : Bilans alimentaires FAO) (Combris et al. 2007)



Consommations apparente en grammes par personne et par jour : la consommation apparente fournie par les bilans est estimée en équivalents primaires, elle recouvre l'ensemble des formes de consommation des fruits et légumes et excède la consommation effective d'au moins 20 à 33% selon la proportion de produits transformés dans le bilan de chaque pays.

Tableau 11 : Fréquence de consommation de fruits et légumes, rapportée par diverses enquêtes en population générale, en France (Savanovitch et al. 2005)

Fruits et légumes	Age	Hommes		Femmes	
		<3.5	≥5 portions	<3.5	≥5 portions
FLVSII 1999	15-60	51,5 %	12,9 %	38,0 %	24,3 %
INCA 1998-99	15-75	64,1 %	4,2 %	59,0 %	4,4 %
SUVIMAX 1997-98	40-68	27,1 %	17,5 %	24,4 %	18,6 %
SUVIMAX 2001-02	50-68	21,0 %	22,5 %	18,2 %	27,5 %
BNS 2008			10,7 %		13,0 %

Tableau 12 : Consommation de fruits et légumes, rapportée par diverses enquêtes en population précaire

<b>Auteur, année</b>	<b>Nombre de personnes</b>	<b>FetL</b>	<b>Fruits</b>	<b>Légumes</b>	<b>Remarques</b>
Tarasuk, 2001	153 femmes canadiennes	2,56 ± 1,78 à 4,10 ± 3,04			3 groupes selon l'insécurité alimentaire
Kropf, 2007, USA	228 de la WIC et FMNP		1,69 ± 0,97 (FMNP) 1,64 ± 1,21 (WIC)	2,23 ± 1,18 (FMNP) 1,91 ± 0,98 (WIC)	
Viebig, Brésil	2066 personnes, de plus de 60 ans			tomates, laitue, carottes, bananes, oranges, pomme, poire	35% < 1 portion /j, 20% ≥ 5 pas de précision du nombre quotidien de portions totales
Ball, 2005, Australie	env 300 personnes de faible niveau d'éducation		1,82 ± 1,23	2,11 ± 1,25	
Herman, 2008, USA	602 femmes en post-partum	5 à 5,4			Etude avec distribution de chèques (Tableau 37)
Johnson, 2004, USA	131 personnes âgées	3.51 ± 1.67 (avant paniers) et 4.02 ± 2.07 (témoins)			
Pollard, 2002, USA	998 femmes, 35-69 ans	4.98 ± 1,6			
LIDNS, 2007, UK,	3728 individus précaires	H : 2,4 (2,1) F : 2,5 (2,0)	H : 0,9 (médiane à 0,4) F : 1 (0,7)	H : 1,5 (1,3) F : 1,4 (1,3)	< 1/j pour 36% H, et 28% F

2<sup>ème</sup> PARTIE : Déterminants de la consommation de fruits et légumes

Before, 2006

1,89±2,28 (Noirs) 2,40± 2,98 (Noirs) et  
et 1,42±1,36 2,12±1,73  
(Hispaniques) (Hispaniques)

---

## Consommation de fruits et légumes chez les personnes précaires

La consommation de fruits et légumes est plus faible chez les personnes précaires.

Il est particulièrement important de s'y intéresser pour plusieurs raisons. Premièrement, il s'agit de la caractéristique la plus commune aux études alimentaires en population défavorisée. Deuxièmement, cette très faible consommation de fruits et légumes est un facteur de risque de pathologies médicales, comme détaillé précédemment. Enfin, une des raisons déterminantes de cette faible consommation est la question du coût de ces aliments, et peut justifier et faire discuter la mise en place de projets de santé publique ou de politiques économiques. Bien évidemment, le problème est beaucoup plus complexe et sera développé, néanmoins, ce lien faible consommation-coût est majeur pour des personnes précaires.

Les études dont nous disposons sont soit l'analyse d'un sous-groupe de personnes rencontrant des difficultés socio-économiques au sein d'une enquête plus vaste, soit une enquête ciblée d'emblée sur un groupe de sujets précaires. Une méta-analyse européenne a décrit la différence de consommation entre les personnes de plus bas niveau socio-économique et celles du plus élevé, ceci à partir de 11 études de 7 pays Européens (Irala-Estévez et al. 2000). Pour les fruits, la différence est de 24,3 g/personne /jour (95% IC 14-34.7) pour l'homme et 33.6 g/personne /jour (95% IC 22.5-44.8) pour la femme. Pour les légumes, cette différence est de 17 g/pers/jour (8.6-25.5) pour les hommes et 13.4 g/pers/jour (7.1-19.7) pour les femmes.

Les études françaises sont rares. L'étude ABENA s'intéresse aux patients ayant recours à l'aide alimentaire, soit à une population que l'on peut qualifier comme étant en grande précarité, soit un extrême. Le déséquilibre alimentaire est important : 50 % consomment des féculents au moins 3 fois par jour, mais 43% ont un apport de protéines moins d'une fois par jour, et un apport de fruits et légumes (au moins 5 portions) chez 1,2% seulement, alors que ce pourcentage est de 18,05 % dans l'étude SUVIMAX (personnes de niveau socio-économique plutôt élevé) (Mejean C, 2010).

L'étude nutritionnelle anglaise montre qu'un tiers environ ne consomme aucun fruit sur 24h et que moins de 10% des sujets ont une consommation au-delà de 5 portions de fruits et légumes (Food Standards Agency 2007). D'autres provenant de la littérature sont rapportées dans le Tableau 12 (Tarasuk 2001, Kropf et al. 2007, Viebig et al. 2009, Ball, Crawford, et Mishra 2006, Herman et al. 2008, Johnson et al. 2004, Food Standards Agency 2007, Befort et al. 2006, Pollard, 2002).

## Chapitre 3 – Facteurs déterminants de la consommation de fruits et légumes

Que ce soit en population générale, et plus encore chez les personnes défavorisées, la consommation moyenne de fruits et légumes est très inférieure aux recommandations de l’OMS. Les facteurs explicatifs ont été étudiés, via des enquêtes directes (focus group : entretiens de groupe) ou par l’analyse de cohortes, dans lesquelles la consommation de fruits et légumes a pu être reliée à différentes caractéristiques sociodémographiques, économiques, autres.

Ces facteurs étudiés, et impliqués, peuvent être séparés de la façon suivante :

- Facteurs d’accessibilité, disponibilité, coût,
- Facteurs sociaux ;
  - taille du foyer, statut de la personne, support familial, de l’entourage, support de la famille/amis/collègues de travail,
- Facteurs matériels : revenus, possibilités de stocker, cuisiner les denrées alimentaires, pauvreté du quartier
- Facteurs culturels : autres personnes lors des repas, orientation de la famille
- Facteurs individuels :
  - Niveau d’étude
  - Connaissance nutritionnelle
  - Préoccupations pour sa santé
  - Efficacité personnelle (« self-efficacy »)
  - Stade du changement
  - Le Goût et les habitudes

Les études citées ci-dessous permettent d’illustrer chacun de ces facteurs.

### Facteurs d’accessibilité – Existe-t-il des déserts alimentaires ?

La notion de désert alimentaire est très utilisée dans la littérature nord-américaine. Initialement, le terme de désert alimentaire avait été utilisé en Ecosse dans les années 1990 pour décrire une zone urbaine où les habitants n’ont pas accès à une alimentation abordable (en terme de coût), ni saine.

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : Déterminants de la consommation de fruits et légumes

Dans la littérature américaine, les notions d'accessibilité, disponibilité et possibilité d'achat sont souvent analysées dans les zones de plus grande pauvreté.

- Le terme d'accessibilité (accessibility) fait référence aux facilités de transport pour faire les courses. Les études s'intéressent à la distance parcourable à pied, ou la présence de transport en commun pour aller jusqu'aux grandes surfaces. Pour cela, les chercheurs s'appuient sur les GIS (geographic information système), système permettant l'étude des relations spatiales qui peuvent influencer des problèmes de santé.
- Le terme de disponibilité (availability) évoque plutôt l'approvisionnement des magasins, soit le nombre et la qualité des produits vendus, ce qui pour les fruits et légumes se traduit par la présence de diverses variétés, et pas uniquement des fruits et légumes de saisons ou de mauvaise qualité.
- Le terme possibilité d'achat (affordability) rajoute la notion de coût, soit l'accessibilité financière des produits alimentaires proposés.

### Accessibilité physique

Ainsi, sur 21 villes américaines, les personnes bénéficiant d'aides nationales ont accès à moins de grandes surfaces, alors que ce sont les grandes surfaces qui offrent le plus de choix de F&L (Cotteril cité par Zenk (Zenk et al. 2005)).

Dans un quartier pauvre de Los angeles (Ponoma), à forte communauté d'origine hispanique (65%), 3985 personnes bénéficiaires d'aides alimentaires (panier sans F&L frais) ont relaté des problèmes approvisionnement en denrées alimentaires saines : seuls 41 % vivent à une distance parcourable à pied d'un magasin (0,8 km soit 15 min) offrant une variété de produits, alors que 13% ne sont proches à pied d'aucun magasin (Algert, Agrawal, et Lewis 2006).

### Disponibilité (ou « Availability »)

Toujours aux Etats-Unis, à Rhodes-Island, une enquête a comparé la possibilité et le coût d'un panier du marché dans 21 magasins alimentaires. Dans cette région, les habitants sont d'origine Hispanique, et à faibles revenus. Le terme « panier du marché » fait allusion à une liste d'aliments recommandés par le département de l'Agriculture (USDA, notamment dans le 30<sup>ème</sup> plan alimentaire (Thirty Food Plan TFP) en cours aux Etats-Unis. Ainsi, seuls 2 des 21 magasins vendaient tous les produits recommandés. Les aliments le plus souvent manquant étaient le riz brun, brocolis, laitues, et viandes fraîches (Sheldon et al. 2010).

### Accessibilité économique (ou « Affordability »)

Dans l'étude précédente à Rhodes Island, dans les 2 magasins permettant l'achat du panier du marché, le prix de celui-ci était 40% plus cher que la moyenne nationale, alors que dans magasin discount le plus proche, le même panier coûtait 18% moins cher (Sheldon et al. 2010). Latham et al ont comparé le prix d'un panier de denrées alimentaires dans divers magasins afin de démontrer des différences de prix défavorables (Latham et Moffat 2007) (Tableau 13) : en définitive, à l'exception de Londres, il n'apparaît pas de différence significative.

Que retenir du détail de ses trois termes ? Certes, ces données ne sont probablement pas généralisables à d'autres régions que celles où se déroulaient les études (Tableau 14), néanmoins, aux Etats-Unis, être pauvre, et vivre dans une zone pauvre diminue les chances d'avoir accès facilement à une alimentation saine, et avec un bon rapport qualité-prix. Alors qu'à l'inverse, dans ces zones défavorisées, les magasins de type fast-food continuent à fleurir, offrant une alimentation peu coûteuse, très dense en calories. Ce type d'étude n'a pas encore été développée en France, ni en Europe.

### Facteurs sociaux et matériels

#### Facteurs sociaux :

Etre en couple, surtout pour les hommes (Billson, Pryer, et Nichols 1999), ou avoir des enfants sont deux facteurs associés à une consommation plus importante de fruits et légumes. Le nombre de personnes dans un foyer est également associé positivement à une plus grande consommation de fruits et légumes (Kamphuis et al. 2006). Les femmes consomment globalement plus de fruits et légumes. Dans une enquête auprès de femmes, la présence d'un enfant n'avait pas d'impact (l'Odds Ratio était à 1,09 (0,98-1,21) de consommation entre une femme avec enfant vs celle sans enfant), par contre la femme mariée consomme plus qu'une femme célibataire (OR à 1,62 (1,38-1,91)) (Kamphuis et al. 2006).

#### Facteurs matériels

Il s'agit surtout de l'étude de l'impact des revenus sur la consommation de fruits et légumes. Le risque d'être un petit consommateur ou de ne pas consommer de fruits et légumes chaque jour est multiplié environ par 1,4-1,5 pour une personne de faible revenu par rapport à celle de revenus élevés (Giskes et al. 2006). Le lieu de résidence est aussi important avec plus de risque d'être un petit consommateur lorsque la personne vit dans une zone défavorisée.

Tableau 13 : Analyse des différences de prix pour un panier de denrées alimentaires aux Etats-Unis

Ville (état), date	Nbre de produits	Nbre de magasins ou lieux	Différence de prix
Californie, 1969	86	49	NS
New York, 1971	31	46	NS
London, 1990	30	Moins cher dans les zones plus défavorisées (pas d'analyse statistique)	
London, 1995	Le panier le moins sain : 5 % moins cher,		
Minneapolis	50	55	NS
Edmonton, 2001	49	30	NS
Glasgow, 2002	57	250	5 différences

Tableau 14 Accès aux Fruits et légumes : principales études comparant l'accessibilité des fruits et légumes (FeL) et le lieu de résidence

Auteur	Lieu	Année	N	Objectif	Résultat
Algert, 2006	Etats-Unis	2003	3985	Accès aux produits frais (Californie)	43 % des sujets sont à une distance réalisable à pied d'un magasin vendant des produits frais
Latham, 2006	Canada			lien entre données économiques et choix nutritionnel	le coût des produits n'est pas plus élevé, mais il y a moins de variétés
Winkler, 2005	Australie	2005	50 districts, tous les magasins	les prix et disponibilités varient-ils selon le niveau socioéconomique de la région	peu de différences ou faibles
Ball, 2006	Australie		1347 femmes, 45 faubourgs	médiateurs sociaux, individuels, environnementaux des inégalités socioéconomiques	des facteurs environnementaux sont impliqués dans la consommation de Fruits et légumes
Kamphuis, 2007	Pays Bas			déterminants de la consommation de FeL entre haut et bas niveaux socioéconomiques	bonne disponibilité
Pearson, 2005	Royaume Uni	2005	1000 personnes-42 % taux de réponse	les "food deserts" existent-ils?	la distance, les prix et le niveau de pauvreté ne sont pas associés aux choix alimentaires
Turrell, 2004	Australie	2000	1000 foyers	analyse des comportements d'achats	dans les zones plus favorisées, il existe une tendance d'achat d'aliments plus sains

(Algert, Agrawal, et Lewis 2006, Latham et Moffat 2007, Winkler, Gavin Turrell, et Carla Patterson 2006, Ball, Crawford, et Mishra 2006, Kamphuis et al. 2006, Pearson 2005, Turrell 2004)

## Facteurs culturels et individuels

### Facteurs culturels

D'après l'étude de Devine (Devine, 1999), la prise des repas en commun n'apparaissait pas associée à une plus grande consommation de légumes. Par contre, le regroupement de personnes au sein d'une communauté religieuse peut avoir un effet bénéfique sur l'alimentation (Yeh 2008), et une plus grande réceptivité à une éducation nutritionnelle (Pomerleau 2005).

### Facteurs Individuels

#### *Niveau d'éducation*

L'un des facteurs majeurs est le niveau d'éducation. Il est parfois utilisé comme indice du statut socio-économique. Son impact est multiple, car le niveau d'éducation sera un reflet du niveau de connaissances diététiques, d'une part, mais également de la capacité de la personne à comprendre et être sensibilisé par une campagne de santé publique (Galobardes 2001, Blaxter 1987, Turrell 2003). Ainsi, par exemple, sur un échantillon de 1347 femmes australiennes, celles de moins de 10 années d'éducation consommaient environ 0,27 portion de fruit et 0,37 portions de légumes en moins par jour qu'une femme d'un niveau universitaire (Ball 2006).

#### *Connaissances nutritionnelles*

La connaissance diététique est un déterminant indépendant (Trudeau 1998). Ainsi, la connaissance de l'importance de manger 5 fruits et légumes par jour (connaissance de la campagne 5 a day) était associée à une augmentation de 22% de la consommation de fruits et légumes par rapports aux personnes ignorant ce message (Van Duyn 2001). Le manque de connaissance de la définition d'une alimentation équilibrée sera à l'inverse un frein à cet équilibre alimentaire espéré. Dans une étude anglaise, plus de 50 % des petits consommateurs de fruits et légumes (moins de 2 portions par jour) pensaient qu'ils consommaient suffisamment de ces aliments (Anderson 1998). Et, parmi une population défavorisée, rapportant une très faible consommation (49% mangeant entre 0 et 2 portions de fruits et légumes par jour), 73% pensaient avoir une alimentation saine (Dibsdall 2002). De même, aux Etats-Unis, seuls 8% des sujets interrogés avaient compris que le message « 5 par jour » signifiait un apport bénéfique pour la santé (Krebs-Smith 2001).

#### *Préoccupations de santé*

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : Déterminants de la consommation de fruits et légumes

Les préoccupations de santé sont favorables à la consommation de fruits et légumes, avec la connaissance du rôle protecteur par rapport aux cancers. Il apparaît que les personnes déjà malades, hypertendues, ou ayant un cancer, sont plus à même d'augmenter leur consommation de fruits et légumes dans les études d'intervention (Pomerleau et al. 2005).

### *Efficacité personnelle*

La notion « Self efficacy » pourrait se traduire par la confiance qu'une personne peut avoir dans son jugement, et ce facteur est positivement associé à la consommation de fruits et légumes. Les barrières perçues par les individus sont corrélées négativement à la consommation de fruits et légumes (Shaikh et al. 2008). Une autre notion liée à la consommation de fruits et légumes a été décrite chez les adolescents : il s'agit du contrôle de soi, ou auto-contrôle défini comme la capacité à faire des choix, résoudre des problèmes (Wills et al. 2007).

### *Stades de changement*

Les stades de changement, d'après la théorie de Prochaska (5 stades : précontemplation, contemplation, préparation, action, maintien (Prochaska et al. 2000)), seraient potentiellement impliqués dans la consommation de fruits et légumes, ou plutôt ces stades influent l'impact attendu d'une intervention nutritionnelle. Cependant les résultats sont parfois discordants. Assez logiquement, les personnes étant au stade de préparation ou action consomment plus de fruits et légumes (Shaikh et al. 2008). A titre d'illustration, dans un échantillon de plus de 1400 jeunes adultes (18-24 ans) américains, la consommation de fruits était de 4,5-4,6 chez les personnes situées dans un stade action/maintenance contre 1,1-1,2 au stade de précontemplation (cette classification étant basée sur leur adéquation aux recommandations nutritionnelles) ; de même pour les légumes avec une consommation de 5,4-5,7 contre 1,8-2 (Horacek et al. 2002). La notion d'efficacité personnelle est aussi un facteur déterminant de la consommation de fruits et légumes chez les hommes.

Le passage d'un stade de changement à un autre est dépendant également des déterminants précédemment cités : des hommes de quartiers défavorisés, peu préoccupés par les problèmes de santé, et sans connaissance des recommandations diététiques sont plus à risque de demeurer dans le stade précontemplatif ou contemplatif (Kloek et al. 2004).

### *Goût pour les fruits et légumes*

Enfin, les notions d'envie, de goût, d'attrance pour les fruits et légumes sont très positivement corrélées à cette consommation. Le goût est un déterminant plus important pour la consommation de légumes que celle de fruits (Guillaumie, Godin, et Vézina-Im 2010). L'habitude de manger des fruits et légumes est significativement associée à la consommation de fruits et légumes (Guillaumie, Godin, et Vézina-Im 2010). Ce dernier facteur explique l'importance d'une éducation nutritionnelle précoce dans l'enfance.

### Autres facteurs

La saison pourrait avoir une influence, avec une consommation plus faible l'hiver, mais ceci n'est pas retrouvé par toutes les études. La migration peut modifier la consommation, les étudiants grecs en Angleterre diminuent pas exemple leur consommation de fruits et légumes, jugés moins disponibles, ou, tout au moins, les fruits dont ils ont l'habitude (Kamphuis et al. 2006, Papadaki et Scott 2002).

En Angleterre, une étude contrôlée a été menée auprès de 104 adultes proposant une intervention nutritionnelle de promotion de la consommation de 5 fruits et légumes par jour, sur une période de 8 semaines (Anderson et al. 1998). Elle met en évidence l'importance des croyances comme déterminant de la consommation de fruits et légumes : stabilité pondérale, protection contre le cancer et à l'inverse les barrières perçues sont un réel facteur limitant (difficultés pour manger des fruits et légumes hors de la maison).

Ces facteurs ont surtout été étudiés en population générale, il y a moins d'études spécifiques chez des personnes précaires. L'influence de ces mêmes facteurs existe, mais le coût et l'accès limité à des produits frais seraient deux facteurs prédominants, souvent cités.

Dans une étude qualitative auprès d'Afro-Américains pauvres, le goût est le principal déterminant de la consommation de fruits et légumes, et le prix la barrière majeure. La facilité, les difficultés quotidiennes favorisent une consommation de type fast-food, alors que l'intérêt pour sa santé favorise la consommation de fruits et légumes, et l'évitement des fast foods (Lucan, Barg, et Long 2010).

Au Royaume Uni, une étude gouvernementale a été menée uniquement auprès de personnes pauvres. (Rapport LIDNS). Le rapport décrit pour une même population précaire toute la problématique des facteurs déterminants de la consommation alimentaire. Ainsi, 80% de la population avaient recours à des supermarchés pour faire leurs courses. La moitié utilisait une voiture pour faire leur course, les autres avaient moins de 30 minutes de transports en commun, vélo ou marche à pied.

Aucune différence n'a été mise en évidence entre les habitudes alimentaires et le principal magasin fréquenté ; à l'exception, d'une consommation supérieure de fruits et légumes chez les femmes fréquentant un grand supermarché. Les personnes vivant dans des zones urbaines, et ceux vivant dans les zones les plus défavorisées avaient une tendance à une plus faible consommation (en terme de poids d'aliments consommés) et moins d'apports en nutriments que ceux vivant dans des zones suburbaines ou rurales. Parmi les facteurs sociaux et individuels étudiés, on retrouve une tendance à une consommation plus faible de certains nutriments chez les personnes de plus faible niveau d'éducation, notamment une consommation inférieure de légumes. Il y avait peu de différence de consommation entre les foyers avec ou sans facilités de cuisiner. La plupart des hommes (71%) et des femmes (81%) considéraient qu'avoir une alimentation saine est important. Si 35 à 44 % des adultes déclaraient qu'ils aimeraient modifier leur alimentation, 60 % d'entre eux voudraient changer l'alimentation de leurs enfants. Parmi des volontés de changement, nous notons une augmentation de la consommation de fruits et légumes, une diminution de la consommation de sucre et sucreries, et pour les adultes moins de produits gras. Concernant l'insécurité alimentaire, 29% de cet échantillon n'a pas eu assez à manger à cause de problèmes financiers, ou autres (facilités de stockage, transport). Cette insécurité alimentaire est plus fréquente chez des personnes seules ou pour des adultes seuls avec des enfants. Enfin, environ un tiers (36%) déclaraient ne pas pouvoir avoir une alimentation équilibrée, avec 22% déclarant réduire ou sauter des repas, et 5% ne par manger pendant toute une journée. Au total, ce rapport confirme des données précédemment décrites : des différences modérées de consommation par rapport à la population générale, mais qui existent et notamment concernant la consommation de fruits et légumes, des problèmes d'accessibilité alimentaire qui ne paraissent pas au

premier plan, contrairement à certaines études américaines, et des difficultés financières avec une discordance entre ce que souhaiterait faire la personne et sa consommation actuelle.

Nous avons rappelé les bénéfices d'une alimentation riche en fruits et légumes sur la diminution du risque de cancers et de pathologies cardiovasculaires. Ces données sont à l'origine des recommandations, avec la constatation d'un non suivi de ces recommandations alimentaires chez une grande partie de la population générale, et probablement beaucoup plus importante chez les personnes précaires. Cette faible consommation de fruits et légumes apparaît d'ailleurs comme la caractéristique commune des études sur la précarité. Les facteurs déterminants de la consommation de fruits et légumes ont été étudiés dans la population générale, et il s'avère extrêmement nombreux et de divers niveaux, environnementaux, individuels.

De part l'existence d'un fort taux de précarité dans le département de Seine-Saint-Denis, et de l'intérêt pour la consommation de fruits et légumes, il nous a paru important de préciser au sein d'une population précaire les déterminants de la consommation de fruits et légumes. Cette question a fait l'objet du premier article présenté dans cette partie. Les données ont été obtenues au cours de la phase d'inclusion d'une étude d'intervention intitulée Chèques Fruits et Légumes. Cette question des déterminants de la consommation de fruits et légumes est l'un des objectifs secondaires de l'étude, le premier étant l'évaluation de l'efficacité de chèques pour augmenter la consommation de fruits et légumes chez des personnes précaires. En introduction de cet article, nous détaillons la mise en place de l'étude ayant permis le recueil de ces données.

## Chapitre 4 – Méthodes (1): Etude d'intervention

### « Chèques Fruits et Légumes »

Ce chapitre Méthodes est décliné en deux parties, la première partie présentée ci-dessous présente l'étude et les données récoltées lors de l'inclusion ; le détail de l'intervention par elle-même sera l'objet du chapitre Méthodes (2) dans la troisième partie.

#### Déroulement de l'étude

Le but de l'étude Chèques Fruits et Légumes est de démontrer la faisabilité et l'efficacité de la distribution de chèques permettant l'achat de fruits et légumes (uniquement) à des personnes précaires sur une durée de 1 an.

L'objectif principal de ce travail est d'apprécier l'évolution de la consommation de fruits et légumes dans une population de sujets précaires et de l'état nutritionnel, suite à la distribution des chèques par rapport à un groupe contrôle.

Ses objectifs secondaires sont :

- déterminer l'impact de la distribution de chèques fruits et légumes, sur les paramètres cliniques et biologiques nutritionnels des sujets
- évaluer les principales barrières perçues pour l'achat des fruits et légumes (accessibilité, variété et qualité, coût...)
- identifier les éventuels freins à l'utilisation des chèques Fruits et Légumes et à l'augmentation de la consommation de fruits et légumes
- identifier les facteurs limitant l'impact de ces chèques sur les modifications des consommations de fruits et légumes

Le protocole de l'étude est rédigé en Juillet 2007, permettant l'obtention en fin 2007 des autorisations du CCTIRS, CPPRB (Hôpital Hôtel Dieu, Paris, n° 0711642, 10/29/2007) et de la CNIL (n° 907300, 11/12/2007). L'étude a bénéficié d'un financement par l'INTERFEL (Interprofession des Fruits et Légumes Frais) et la Ligue Contre le Cancer.

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : Déterminants de la consommation de fruits et légumes

L'étude est menée de décembre 2007 à Mai 2009 au Centre d'Examens de Santé (CES, dirigé par le Dr Le Clésiau) de la CNAMTS. Le recrutement des volontaires est mené par les infirmières du centre, et l'équipe de l'UREN présente sur place, sur la base d'une évaluation du statut socio-économique selon le score EPICES. Les volontaires sont invités à participer à l'étude, avec une communication visuelle par de grandes affiches présentes au CES.

Ce Centre est le lieu sélectionné pour cette étude, car il est impliqué dans le dépistage et la prise en charge des personnes précaires. D'autre part, les sujets consultants au CES ont tous un bilan clinico-biologique.

Les sujets bénéficiaient d'un bilan de santé, clinique, biologique, d'un entretien diététique et répondaient à plusieurs questionnaires sur leur mode de vie et leurs rapports à l'alimentation (notion d'accessibilité des produits alimentaires).

Un échantillon final de 300 sujets a été envisagé, afin de démontrer une variation de 20 % de la consommation de fruits et légumes entre les deux groupes à trois mois. L'hypothèse est que la consommation dans cette population est de 2 portions par jour.

Les critères d'inclusion, d'exclusion des volontaires, ainsi que le détail de l'ensemble du bilan réalisé lors de l'inclusion et du suivi est détaillé dans la figure 4.

Une à deux diététiciennes ainsi qu'une technicienne de laboratoire (pour s'occuper au quotidien des prélèvements permettant les dosages vitaminiques) ont participé à l'étude.

Le tirage au sort entre les 2 groupes sera réalisé à la fin de l'enquête alimentaire, stratifié sur le sexe, l'âge (par tranche d'âge de 5 ans), la composition du foyer (personne seule ou en couple, couple avec 1 à 2 enfants, couple avec plus de 3 enfants), et la commune de vie.

L'existence de facteurs de risque cardiovasculaires (diabète, dyslipidémie, hypertension artérielle) n'a pas été prise en compte.

### Questionnaires « Mode de vie-alimentation »

Les volontaires de l'étude Chèques Fruits et Légumes répondent également à un questionnaire « Mode de vie-alimentation » qui s'intéresse aux conditions socio-économiques, matérielles du foyer et à la façon de réaliser ses achats (fréquentation des divers types de magasins, fréquence d'achats des produits, perception de l'offre alimentaire, moyens de transports utilisés). Ce questionnaire a été fortement inspiré de questionnaires préexistants utilisés dans études américaines sur l'accessibilité et la

disponibilité des produits alimentaires, notamment l'étude de Dibsall (L A Dibsall et al. 2003) auprès de femmes de bas-revenus et les travaux de Radimer sur l'insécurité alimentaire (Radimer et Radimer 2002). Les thèmes abordés sont l'accessibilité des lieux d'approvisionnements, l'accessibilité des produits (achalandage, prix, rapport qualité-prix) ainsi que la perception de la consommation des fruits et légumes, c'est-à-dire l'envie du sujet d'en manger indépendamment de sa consommation. Le sujet devait se situer en réponse à chaque proposition, entre pas du tout à d'accord à tout à fait d'accord.

### Enquêtes alimentaires

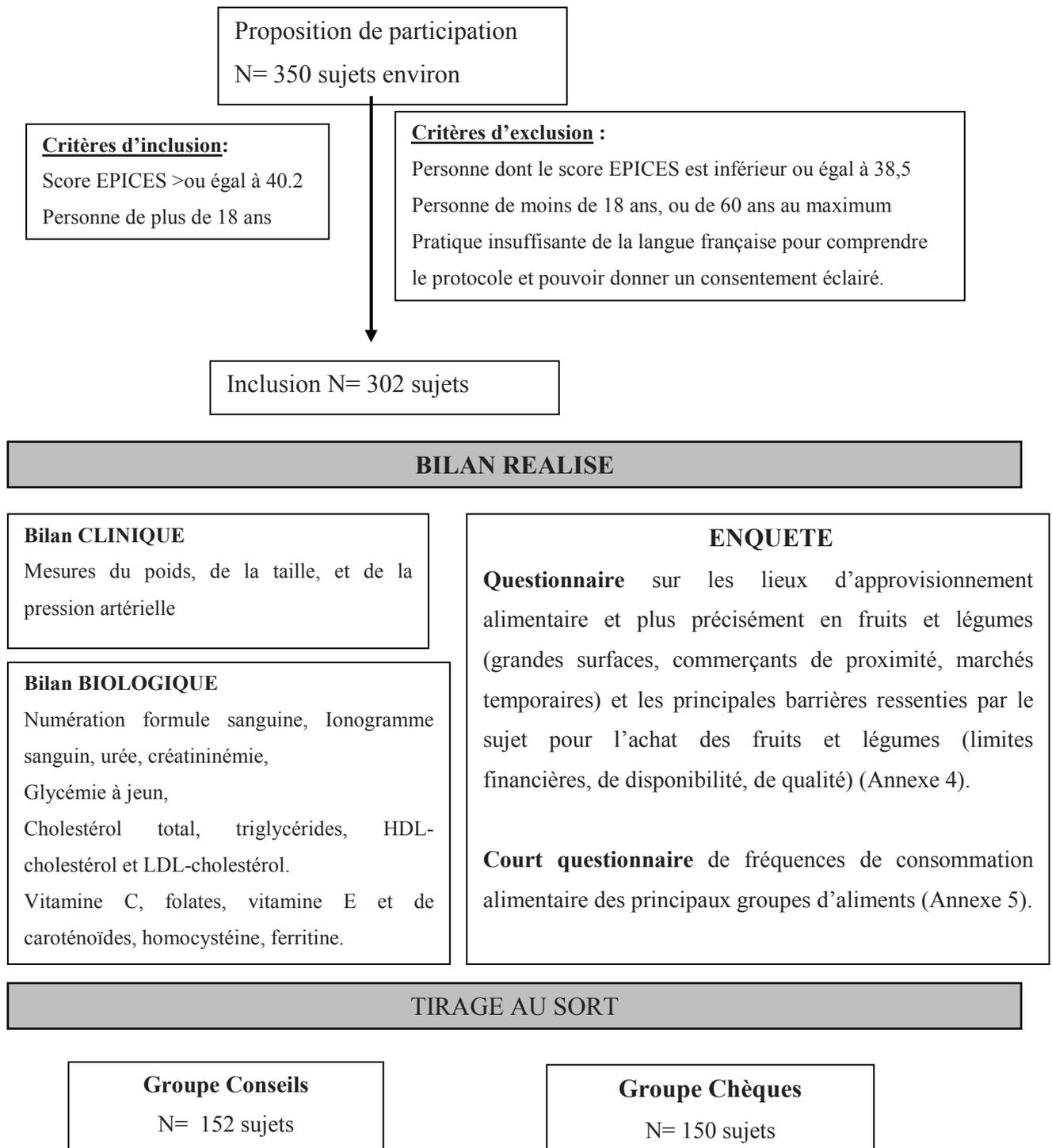
Les volontaires de l'étude Chèques Fruits et Légumes ont bénéficié d'une enquête alimentaire à chaque visite, celle-ci comportait deux volets : un auto-questionnaire et un rappel des 24H réalisé au cours d'une consultation diététique d'environ 20 minutes.

Le questionnaire alimentaire utilisé est celui utilisé lors de l'enquête ENNS afin d'évaluer l'adéquation de l'alimentation aux conseils nutritionnels du PNNS (Programme National Nutrition Santé). Il comporte 16 questions sur les groupes d'aliments, les boissons, et le tabagisme. Pour chacune, le sujet doit évaluer la fréquence moyenne de sa consommation, parmi des choix proposés : quotidienne (une fois par jour, 2-3 fois par jours, 4 fois ou plus) ou non quotidienne (plusieurs fois par semaine). Il s'agit d'un auto-questionnaire, et il a été utilisé comme tel. Certains volontaires de faible niveau d'éducation ont parfois eu besoin d'explications supplémentaires ou d'aide, qui a alors été donné par la diététicienne.

L'enquête réalisée par la diététicienne est un rappel des 24H : le sujet relate en détails ce qu'il a consommé au cours des dernières 24H, pendant ou en dehors des repas, incluant les aliments solides et liquides. Cette enquête dure environ 15-20 minutes selon la mémoire de chaque volontaire.

L'ensemble des données, a été recueilli directement sur ordinateur par les diététiciens grâce au développement de système de masques de saisie (Computer Assisted Personal Interview, CAPI) et à l'utilisation d'un logiciel adapté aux rappels des 24 heures (NutriXpert©, société MXS- Dr. Thibaut Boisvieux - Medical Expert Systems -29, rue Jean-Pierre Timbaud 75011 PARIS, Tel : 01 71 18 30 15 tb@mxs.fr).

Figure 4 : Présentation et déroulement de l'étude



Figures 5 : Affiches exposées au Centre d'examen de santé, afin de favoriser le recrutement des volontaires de l'étude

## Manger 5 **FRUITS** et **LEGUMES** par jour est bon pour la santé.

**Vous le savez, mais cela vous paraît difficile voire inaccessible?**



Bénéficiez d'un **bilan de santé** et d'une **enquête alimentaire gratuits**.

Recevez des **conseils nutritionnels** et éventuellement des **coupons d'achat Fruits et Légumes**, en participant à la Recherche.

Depuis Décembre 2007, une opération de promotion de la consommation de Fruits et Légumes pour TOUS a été lancée à Bobigny.



Pour y participer,  
inscrivez- vous ici

ou

appelez le Centre d'Examens de  
Santé de Bobigny

au 01 43 11 43 43.

## Manger 5 **FRUITS** et **LEGUMES** par jour est bon pour la santé.

Vous le savez, mais cela vous paraît difficile voire inaccessible?



Bénéficiez d'un **bilan de santé** et d'une **enquête alimentaire gratuits**.

Recevez des **conseils nutritionnels** et éventuellement des **coupons d'achat Fruits et Légumes**, en participant à la Recherche.

Depuis Décembre 2007, une opération de promotion de la consommation de Fruits et Légumes pour TOUS a été lancée à Bobigny.



Pour y participer,  
inscrivez- vous ici  
ou  
appelez le Centre d'Examens de  
Santé de Bobigny  
au 01 43 11 43 43.

## Chapitre 5 – Publication N° 1

Sociodemographic factors and attitudes toward food affordability and health are associated with fruit and vegetable consumption in a low-income French population.

Bihan H, Castetbon K, Mejean C, Peneau S, Pelabon L, Jellouli F, Le Clesiau H, Hercberg S.

J Nutr. 2010 Apr;140(4):823-30.

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : Déterminants de la consommation de fruits et légumes

La consommation de fruits et légumes est plus faible chez les personnes de bas niveau socio-économique. Le frein financier est un frein communément admis même s'il n'est pas unique, notamment par rapport au niveau d'éducation. La plupart des études d'interventions visant à promouvoir la consommation de fruits et légumes sont des études axées sur une éducation nutritionnelle. Aux Etats-Unis, une approche différente a été mise en place dans les années 70 dans plusieurs états, consistant à délivrer à la population des coupons leur permettant d'obtenir des aliments de qualité, lait, céréales et également des fruits et légumes. En France, le programme PNNS a utilisé divers média pour promouvoir la consommation de fruits et légumes (télévision, presse, spots publicitaires). Cependant, aucune étude d'intervention n'a été mise en place.

Nous avons donc mis en place une étude d'intervention auprès d'une population précaire avec deux aspects : - un aspect d'éducation via une consultation diététique individuelle

- et un aspect d'aide financière, puisque les sujets pouvaient bénéficier de chèques échangeables uniquement contre des fruits et légumes.

Les données dont nous disposons concernant la consommation de fruits et légumes sont pour la plupart obtenues dans la population générale. Dans certaines études, un gradient socioéconomique a été mis en évidence. Pourtant, il existe peu d'études s'intéressant uniquement à des personnes précaires.

Un total de 302 volontaires a été recruté au CES de Bobigny et 295 personnes sont incluses dans l'analyse.

Tous les volontaires ont rempli à la première visite des questionnaires détaillant leur mode de vie, et leur alimentation (approvisionnement, façon de réaliser les achats, barrières à la consommation de fruits et légumes).

L'objectif de ce premier article est de décrire la population incluse dans l'étude. Nous décrivons l'apport déclaré en fruits et légumes et les facteurs déterminants de cette consommation, en s'intéressant au seuil d'une consommation ou non quotidienne de fruits et légumes.

Une analyse univariée puis multivariée a été réalisée. Pour l'analyse multivariée, les facteurs impliqués, mis en évidence dans l'analyse univariée, ont été inclus. Plusieurs analyses ont été réalisées, en séparant trois champs thématiques : un ensemble de variables socio-économiques classiques, une analyse sur des variables qualifiant l'accessibilité des fruits et légumes et une troisième analyse s'intéressant à la perception des fruits et légumes (goût pour les fruits et légumes, perception d'alimentation saine, bonne pour la santé).

La consommation moyenne des sujets inclus est de  $2.13 \pm 1.57$  fruits et légumes par jour, et environ 30 % de notre population déclare ne pas consommer de fruits et légumes tous les jours. Les facteurs

## 2<sup>ème</sup> PARTIE : Déterminants de la consommation de fruits et légumes

déterminants d'une consommation non quotidienne sont un âge inférieur à 55 ans, un niveau d'éducation plus faible que le niveau universitaire, et l'absence déclarée de moyens financiers pour acheter des fruits et légumes. De plus, les sujets qui déclarent ne pas trouver les fruits et légumes abordables (en terme de coût) et qui disent que l'absence d'argent les empêche de manger sainement sont plus à risque de ne pas manger de fruits et légumes tous les jours. Les personnes qui jugent ne pas manger sainement, ou qui ne mangent pas suffisamment de fruits et légumes pour leur santé, ou également qui n'aiment pas réellement les fruits et légumes sont des sujets plus à risque d'être des consommateurs non quotidiens.

Cette étude a l'intérêt de montrer une association entre une faible consommation de fruits et légumes et plusieurs facteurs socio-économiques, et également de perception des fruits et légumes. Ces facteurs déterminants, connus en population générale, sont retrouvés dans une population précaire, avec une même complexité. La question financière apparaît cependant de façon répétée à travers les réponses, et peut laisser préjuger de l'intérêt d'une aide ponctuelle économique (Chèques) pour lever cette barrière.



# Sociodemographic Factors and Attitudes toward Food Affordability and Health Are Associated with Fruit and Vegetable Consumption in a Low-Income French Population<sup>1,2</sup>

Hélène Bihan,<sup>3\*</sup> Katia Castetbon,<sup>4</sup> Caroline Mejean,<sup>3</sup> Sandrine Peneau,<sup>3</sup> Laetitia Pelabon,<sup>3</sup> Fatima Jellouli,<sup>3</sup> Hervé Le Clesiau,<sup>5</sup> and Serge Hercberg<sup>3</sup>

<sup>3</sup>UMR U557 INSERM, F-93017 Bobigny; U1125 INRA, F-93017 Bobigny; F-93017 Bobigny, Université Paris 13, F-93017 Bobigny; Centre de Recherche en Nutrition Humaine -IdF, F-93017 Bobigny, France; <sup>4</sup>Unité de Surveillance et d'Epidémiologie Nutritionnelle, Institut de Veille Sanitaire InVS; Université Paris 13, Centre de Recherche en Nutrition Humaine IdF, F-93017 Bobigny, France; and <sup>5</sup>Centre d'Examens de Santé de la Caisse Primaire d'Assurance Maladie de Seine Saint-Denis, Bobigny, France

## Abstract

Determinants of fruit and vegetable consumption, including affordability and attitudes, have been poorly investigated, especially in European deprived populations. Our objective was to analyze various determinants of low consumption of fruits and vegetables in disadvantaged participants. Our participants were randomized into 2 groups, 1 which received nutritional advice alone and 1 that also received vouchers that were exchangeable for fruits and vegetables during a 12-mo period. Socioeconomic characteristics, food insufficiency, affordability, and motivation for eating fruits and vegetables were assessed. A short FFQ was administered. Determinants of consumption of <1 fruit or vegetable/d were analyzed using multivariate logistic regression. A total of 295 participants were included (mean age 44.8 y; 133 men, 162 women). At baseline, mean daily consumption of fruits and vegetables was  $2.13 \pm 1.57$  times/d. Nearly 30% of the sample did not eat fruits and vegetables every day. Determinants of low fruit and vegetable consumption were: age younger than 55 y, education level lower than tertiary, and absence of financial means for buying fruits and vegetables daily. Other determinants were affordability (whether fruits and vegetables are affordable, lack of money in preventing healthy diet) and attitudes (whether one's own diet is healthy, whether or not fruits and vegetables improve health, whether eating fruits and vegetables is a pleasure). Thus, determinants of inadequate consumption of fruits and vegetables in this deprived French population are numerous. The impact of financial difficulties is crucial, as is the perception of affordability of fruits and vegetables. J. Nutr. doi: 10.3945/jn.109.118273.

## Introduction

Reviews of epidemiological studies have reported a protective effect of fruits and vegetables against various types of cancers (1) and cardiovascular disease (2). Health authorities recommend a daily intake of at least 400 g of fruits and vegetables or the equivalent of 5 servings of these foods (3). However, only 20–30% of Americans (4) and 43% of the French (5) meet this recommendation. In the US, low-income populations in particular have a higher risk of consuming a diet poor in fruits and vegetables compared with higher socioeconomic groups (6–8); this observation has also been confirmed in European countries

(9). Consumption of the recommended  $\geq 5$  servings of fruits and vegetables was reported for only 18% of low-income women living in social housing in the UK (6) and in 24% of African-American women living in a poor suburb of Detroit (10). In a French group of food aid users, only 5.5% declared that they ate fruits and vegetables  $\geq 3.5$  times/d (11).

Since the 1990s, increasing the consumption of fruits and vegetables has been a public health goal (12). Programs promoting fruit and vegetable intake in adults via counseling and information have led to a modest but significant increase in intake (13). In the US, interventions have been carried out among low-income populations involving delivery of vouchers or food baskets, including the Women-Infants-Children (WIC)<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Supported by grants from INTERFEL (Interprofession of fruits and vegetables) and Ligue Against Cancer.

<sup>2</sup> Author disclosures: H. Bihan, K. Castetbon, C. Mejean, S. Peneau, L. Pelabon, F. Jellouli, H. Le Clesiau, and S. Hercberg, no conflicts of interest.

\* To whom correspondence should be addressed. E-mail: h.bihan@uren.smbh.univ-paris13.fr.

<sup>6</sup> Abbreviations used: EPICES, Evaluation de la Précarité et des Inégalités de Santé pour les Centres d'Examens de Santé – Assessment of deprivation and inequalities for the CES; OR, odds ratio; WIC, Women-Infants-Children.

program (14) and the Farmers' Market Nutrition Program (15). However, the efficiency of such interventions needs to be improved. This raises the question of determining factors in fruit and vegetable consumption. Various determinants of fruit and vegetable consumption have been identified in the general population both at the individual level [women with poor education level (16), women of African-American origin (17), cultural factors, financial status, health considerations, nutritional knowledge] and at the environmental level [accessibility, availability, social support (18)]. Accessibility and availability appear to be the main determinants in countries such as the US (10,19). In a deprived British population, reported barriers were access and affordability as well as motivation for eating a healthy diet (6). However, data on these issues remain scarce in Europe.

In France, we implemented a randomized controlled study in a deprived population to evaluate the impact of providing vouchers and nutritional counseling on fruit and vegetable consumption over a 12-mo period. The objectives of the present paper were to describe baseline characteristics of the cohort and to assess determinants of very low consumption of fruits and vegetables, i.e. <1 time/d, in the population of all included participants. Determinants examined included socioeconomic variables (18), perceptions of affordability, and attitudes (20) toward fruit and vegetable intake.

## Methods

**Participants and methods.** Recruitment was conducted from December 2007 to April 2008 among individuals undergoing a health examination at a center affiliated with the French national insurance system in a deprived area. The Seine-Saint Denis, a suburb of Paris, is an economically disadvantaged department with a high percentage of unemployment (12.4%) and foreigners (18.7%) compared with national averages (9.1 and 7.4% of the population, respectively) (21). For each participant, the deprivation level was assessed using the Evaluation de la Précarité et des Inégalités de Santé pour les Centres d'Examens de Santé – Assessment of deprivation and inequalities for the CES (EPICES) score (22). The EPICES score was developed to easily detect deprivation at such health centers (23). Regression analysis showed that 11 variables on a 42-item questionnaire explained 90% of the variance in the deprivation axis. The 42 questions included traditional socioeconomic indicators (education, income, and occupation) and also questions related to family structure, housing conditions, social benefits, financial difficulties, leisure activities, social support, childhood/adult life events, self-perceived health, and health care utilization. The EPICES score is calculated from responses to the 11 selected questions. The score varies from 0 to 100, from the least deprived to the most deprived situation, with a cutoff of 40.2 defining deprivation (23). The EPICES score was validated in 2002 in 200,000 participants examined at 58 French health examination centers (23). Participants with an EPICES score higher than 40.2 were eligible for entry into the present study. Additional eligibility criteria were age  $\geq 18$  y and the ability to speak French (unless an interpreter was available). One responder per household was enrolled.

During the 4-mo period of recruitment, 1876 persons of the 3841 who came to the center had an EPICES score higher than 40.2. Approximately 350 persons were invited to participate in the study and 302 of them agreed to do so. The most frequent reasons for refusing to participate in the study were “lack of time” and “not interested.” Among the 302 participants who agreed to participate, 7 were excluded due to missing data, errors in calculating the EPICES score, or pregnancy.

All participants provided informed consent. The study protocol was approved by the French Data Protection Authority (no. 907300, 11/12/2007) and by the Ethical Committee (Hôpital Hôtel Dieu, Paris, no. 0711642, 10/29/2007). At inclusion, participants completed questionnaires and were randomized into 2 groups: those in the first received dietary counseling and those in the second received both dietary advice

and vouchers for buying fruits and vegetables. To analyze determining factors, we used only baseline information from the entire cohort prior to randomization.

**Data collection.** Fruit and vegetable intake frequency was assessed at baseline using a questionnaire that included 16 items used to evaluate compliance with the National Nutrition and Health Program of the Program National Nutrition Santé recommendations (24). The questions were: 1) Do you eat fruits/vegetables every day? 2) If so, how often do you eat fruits/vegetables? Once a day/twice a day/3 times a day/4 times a day or more? 3) If not, do you eat fruits/vegetables 4–6 times a week/ 2–3 times a week/once a week or less/never?

Participants also completed a socioeconomic questionnaire containing information on occupation, education, marital status, number of persons living in the household, and car ownership (or temporary access).

Financial security of the household was assessed using a 4-point scale: 1) satisfactory; 2) we have to be careful about spending; 3) we barely manage; 4) it is hard not to go into debt. Food insufficiency was assessed via the following statements: 1) we eat all the food we want; 2) we have enough to eat, but don't always have a choice; 3) sometimes we don't have enough to eat; 4) often we don't have enough to eat (25). Food anxiety was assessed using the question “Are you worried about lacking food?” with the answers, “often,” “sometimes,” “rarely,” or “never.” Other questions were: 1) How much do you spend on food each week? 2) With your budget, can you buy fruits and vegetables every day?

In addition, participants were asked about their food purchasing habits, household equipment, refrigerators, stoves, freezers, etc. Participants were asked to estimate how often they went to different types of stores, specifying the kind of foods, the frequency, and means of transport. They also answered questions, adapted from previous studies, on the availability and affordability of products, as follows (6,10): 1) there are many different food stores in my area; 2) where I shop, there is a wide choice of fresh fruits/vegetables; 3) it is easy for me to go to the supermarket (on foot, by car, or using public transportation); 4) I feel that fruits and vegetables are affordable to me in the shop where I buy; 5) I can't afford to buy more fruits and vegetables; 6) lack of money prevents me from eating healthily. Self-perception of diet was assessed using 3 statements: 1) I eat well; 2) I eat enough fruits and vegetables to stay healthy; 3) I enjoy eating fruits and vegetables. For these questions concerning availability, affordability, and perception of diet, a 5-point scale was used as follows: 1) I strongly agree; 2) I more or less agree; 3) I neither agree nor disagree; 4) I disagree somewhat; 5) I strongly disagree.

**Data treatment and analysis.** Data treatment and statistical analyses were performed using SAS (version 9.1; SAS Institute). Declared fruit and vegetable intake was expressed as daily intake frequency. We created the variable daily fruit and vegetable intake frequency by summing daily intake frequency of fruits and daily intake frequency of vegetables. For the primary outcome in the analysis, participants were categorized into those who did not consume fruits and vegetables each day and those who ate fruits and vegetables once per day or more. Occupational and education categories were divided into 4 and 3 categories, respectively (Table 1). The EPICES score was used as a 2-class variable: 40.2–60.5 (moderate deprivation) and  $\geq 60.5$  (severe deprivation), with 60.5 being the median in our sample. Questions about financial insecurity, food insufficiency, and food anxiety were treated as 2 modalities (Table 1). For questions using the 5-point scale (availability, affordability, and self-perception), we grouped participants into 3 classes: “strongly or moderately agree,” “neither agree nor disagree,” and “moderately or strongly disagree.” Values in the text and tables are means  $\pm$  SD for continuous variables and percentages for categorical variables.

We analyzed determinants of low frequency of fruit and vegetable consumption (less than once per day) using univariate and multivariate logistic regressions. As complex relationships between various determinants exist (18,20), questions concerning socioeconomic status, affordability, and self-perception of fruit and vegetable intake were analyzed separately.

**TABLE 1** Sociodemographic characteristics of all participants<sup>1</sup>

	Men		Women		All	
	<i>n</i>		<i>n</i>		<i>n</i>	
Age, y	133	45.0 ± 8.4	162	44.6 ± 8.1	295	44.8 ± 8.2
Age group, %						
30–54 y	110	82.7	136	84.0	246	83.4
55–60 y	23	17.3	26	16.0	49	16.6
Gender, %	133	45.1	162	54.9	295	100
Occupation, %						
Full-time job	52	39.4	45	28.0	97	33.1
Part-time job	14	10.6	26	16.2	40	13.7
Unemployment with insurance	55	41.7	44	27.3	99	33.8
Without activity	11	8.3	46	28.6	57	19.4
Education level, %						
None or primary	49	37.1	71	43.8	120	40.8
Secondary	63	47.7	69	42.6	132	44.9
Tertiary	20	15.2	22	13.6	42	14.3
Marital status, %						
Married or living with a partner	81	60.9	81	50.0	162	54.9
Single or not living with a partner	52	39.1	81	50.0	133	45.1
Had at least 1 child, %						
Yes	70	55.1	116	74.4	186	65.7
No	57	44.9	40	25.6	97	34.3
EPICES score, <sup>2</sup> %	133	61.3 ± 13.8	162	61.8 ± 13.6	295	61.6 ± 13.7
Smokers, %	22	33.8	45	13.7	67	22.8
Financial situation of the household, %						
It is satisfactory, or we need to pay attention	68	51.1	71	43.8	139	47.1
We barely manage, or It is hard not to go into debt	65	48.9	91	56.2	156	52.9
Food budget <sup>3</sup>						
<30€/wk	30	22.6	26	16.1	56	19.0
30 – <80€/wk	43	32.3	71	43.8	114	38.6
80 – <150€/wk	35	26.3	48	29.6	83	28.1
≥150€/wk	25	18.8	17	10.5	42	14.3
Food insufficiency of the household						
We can eat all the food we want/we have enough to eat but not all the types of food we would like	118	88.7	125	77.2	243	82.4
We sometimes/often don't have enough food	15	11.3	37	22.8	52	17.6
Anxiety about lacking food						
Often or sometimes	52	39.1	79	49.1	131	44.6
Rarely or never	81	60.9	82	50.9	163	55.4
Financial means for purchasing fruits and vegetables each day						
No	53	39.9	64	39.5	117	39.7
Yes	80	60.1	98	60.5	178	60.3
Access to a car						
No	56	42.1	81	51.3	137	47.1
Yes	77	57.9	77	48.7	154	52.9

<sup>1</sup> Values are means ± SD or percentages.

<sup>2</sup> EPICES score was higher than 40.2 for all (inclusion criteria used to select this low-income population).

<sup>3</sup> Food budget is expressed in Euros/wk.

We assessed 3 models. In a first model, we evaluated the association between socioeconomic variables and risk of low fruit and vegetable intake frequency. The second model explored the relationship between affordability and low fruit and vegetable consumption frequency. Finally, in the 3rd model, we investigated the relationship between perception of one's diet, fruit and vegetable intake, and risk of low fruit and vegetable consumption frequency.

Odds ratios (OR) for low fruit and vegetable consumption frequency are presented with their 95% CI. Two-tailed *P*-values < 0.05 were considered significant.

For each model, variables of interest analyzed in univariate and multivariate logistic regressions are listed in the corresponding table.

Gender and age were forced as potential confounders in the first model, which evaluate socioeconomic determinants.

Multivariate logistic regression models were constructed using stepwise backward elimination. Initially included variables were selected from univariate analyses with a *P* < 0.20. Variables were removed from the model 1 by one using a *P* > 0.05 for exclusion. Factors retained in the final model were those significantly (*P* < 0.05) associated with low frequency of fruit and vegetable consumption and those identified as confounding factors (e.g. modifying other OR by >10% when they were taken out or variables whose exclusion gave rise to significant Wald's test (*P* < 0.05)).

## Results

Characteristics of the 295 participants included (133 men, 162 women, 30–60 y old) are presented in Table 1. More than one-half of the women were unemployed or homemakers. The sample was equally divided into the 3 levels of education. More than two-thirds of participants had children. The weekly cost of household food was  $86.1 \pm 54.9$  Euros (US\$  $125.4 \pm 79.9$ ). More than one-half of the sample suffered from a poor financial situation self-described as “we barely manage” or “it is hard not to go into debt.” Women declared that “we sometimes/often don’t have enough food” twice as frequently as men.

**Fruit and vegetable intake frequency.** Participants estimated their fruit and vegetable intake frequency to be  $2.13 \pm 1.57$  times/d. Fruit intake was  $1.19 \pm 1.06$  times and vegetable intake was  $0.94 \pm 0.79$  times/d.

Frequency of fruit consumption was reported to be less than once per day in 67.7% of the participants, 1–2 times/d in 17.7% of participants, and  $\geq 3$  times/d in 14.6% of participants. For vegetables, the distribution was 76.2, 20.5, and 3.3%, respectively. For fruit and vegetable consumption, the distribution was 29.4, 39, and 31.6%. Nearly 30% (29.4%) ate no fruits or vegetables daily (31.7% of men and 27.4% of women). This low consumption was reported in 32.5% of participants between 30 and 54 y of age and in 13.6% of those aged 55–60 y. Among 31.6% of participants who ate fruits and vegetables at least 3 times daily, those consuming fruits and vegetables at least 5 times/d represented 7.0%.

**Affordability and availability of fruits and vegetables.** About one-half of the participants (47.0%) reported purchasing food at least once per week at discount stores and 8.7% went to food aid distribution centers. Food expenses were similar at all food stores. Forty-three percent of persons went to the store on foot; mean walking time was  $13.2 \pm 10.1$  min. In addition, 7.1% declared that they moderately or strongly disagreed with the fact that a wide choice of food shops was available in their area. A few participants complained about the unavailability of fresh fruits and vegetables (1.8%), frozen fruits and vegetables (5.5%), and tinned fruits and vegetables (1.8%). Nearly all households had a refrigerator (98.3%), but 25.2% had no freezer, 19.8% no oven, and 12.4% no microwave oven.

**Determinants of fruit and vegetable consumption.** Daily frequency of fruit and vegetable consumption was not significantly related to demographic or socioeconomic variables such as gender, occupation, marital status, children, weekly food budget, or access to a car (Table 2). In univariate analysis, low consumption of fruits and vegetables was associated with secondary school level, severe deprivation (estimated through a higher EPICES score), financial situation, food insufficiency, anxiety about lacking food, lack of financial means for buying fruit and vegetables every day, and age younger than 55 y. Variables selected from univariate analysis for introduction into the multivariate model were occupation, education level, EPICES score, financial situation, food insufficiency, anxiousness about lacking food, financial means to buy fruits and vegetables each day, mean expenses, age group, and sex. After stepwise backward elimination proceeding, levels of education lower than the tertiary level, age  $< 55$  y, and insufficient financial means for buying fruits and vegetables daily were independently associated with low frequency of fruit and vegetable consumption.

Associations between affordability and low frequency of fruit and vegetable consumption are presented in Table 3. In univariate analysis, participants who declared that they moderately or strongly disagreed with the fact that “fruits and vegetables are affordable” or that “lack of money prevents me from eating healthily” were at higher risk of not eating fruits and vegetables daily compared with participants who declared that they moderately or strongly agreed. The other perception of affordability (“I cannot afford to buy more fruits and vegetables”) was not related to intake. The 2 variables (“I feel that fruits and vegetables are affordable...” and “Lack of money prevents me...”) were included in multivariate analysis. Both factors remained significant in multivariate analysis.

In another model, attitudes and healthy diet perception in relationship to consumption of fruits and vegetables were explored (Table 4). In univariate analysis, participants who declared having an unhealthy diet or who disliked an insufficient intake of fruits and vegetables were more likely to be low consumers of fruits and vegetables. Individuals who neither agreed nor disagreed with the statement “I enjoy eating fruits and vegetables” were at higher risk of low consumption of fruits and vegetables than those who agreed with that statement. In a multivariate model, all 3 previous variables were included and all associations remained independently significant.

## Discussion

This study was conducted to identify determinants of low frequency of fruit and vegetable consumption in economically disadvantaged individuals. We showed that about one-third of this deprived French population reported eating fruits and vegetables less than once a day. Participants had a greater risk of being low consumers if they were  $< 55$  y of age, had less than a tertiary education level, and lacked the financial means for purchasing fruits and vegetables. For subjective determinants concerning affordability, they were more likely to be low consumers if they disagreed with the notion that fruits and vegetables are affordable or if they agreed with the fact that lack of money prevents one from eating healthily. Concerning attitudes, participants who were more likely to be poor consumers were those who disagreed with the statements that their diet was healthy, that their diet included enough fruits and vegetables for their health, or those who neither agreed nor disagreed that they enjoy eating fruits and vegetables.

**Context of our study.** The identification and description of deprived persons has become an important goal in public health policies, because socioeconomic differences in mortality and morbidity rates have increased over the last few years (26). About one-third of our sample reported eating fruits and vegetables less than once a day. This result was consistent with previous studies in the US (6,15,27). Indeed, in a low-income population in the US receiving social security benefits (6), 49% of participants claimed they ate between 0 and 2 portions of fruits and vegetables daily (compared with 58% for 0–2 fruits and vegetables in our study). In the WIC Program, daily consumption reached the equivalent of 5.4 servings prior to any intervention (27), which was higher than that reported by our participants (2.1 fruits and vegetables/d) but using different methods [4 24-h recalls in the WIC study (27)].

Moreover, only 7.0% of our participants declared that they ate  $\geq 5$  fruits and vegetables/d. This result is close to, albeit slightly higher, than that found in a sample of individuals

**TABLE 2** Socioeconomic determinants of low fruit and vegetable consumption by low-income French men and women<sup>1,2</sup>

	Daily consumption of fruits and vegetables			
	Univariate analysis		Multivariate analysis	
	OR [95% CI] <sup>1</sup>	P	OR [95% CI] <sup>2</sup>	P
Occupation				
Part-time job	0.71 [0.27; 1.84]	0.48	—	—
Unemployment with insurance	1.85 [0.97; 3.52]	0.06	—	—
Without activity	1.33 [0.63; 2.80]	0.46	—	—
Full-time job	1.00			
Education level <sup>3</sup>				
None or primary	2.36 [0.90; 6.16]	0.08	2.76 [1.02; 7.48]	0.048
Secondary	2.75 [1.07; 7.09]	0.04	3.28 [1.18; 9.12]	0.03
University	1.00		1.00	
Marital status				
Married or living with a partner	1.05 [0.62; 1.78]	0.85	—	—
Single	1.00			
Have at least 1 child				
Yes	0.95 [0.55; 1.65]	0.86	—	—
No	1.00			
EPICES score <sup>3</sup>				
Severe	1.81 [1.07; 3.08]	0.03	1.64 [0.92; 2.90]	0.09
Moderate	1.00		1.00	
Financial situation <sup>3</sup>				
We barely manage/it's hard not to go into debt	2.02 [1.18; 3.46]	0.01	—	—
It is satisfactory/we have to be careful	1.00			
Food insufficiency of the household <sup>3</sup>				
We sometimes/often lack food	2.58 [1.36; 4.87]	0.004	1.77 [0.88; 3.57]	0.11
We can eat all the food we want/we have enough to eat but not all the types of foods we would like	1.00		1.00	
Anxiety about lacking food <sup>3</sup>				
Often or sometimes	1.71 [1.01; 2.89]	0.045	—	—
Rarely or never	1.00			
Financial means for buying fruits and vegetables every day <sup>3</sup>				
No	3.55 [2.02; 6.23]	<0.0001	3.30 [1.80; 6.04]	<0.0001
Yes	1.00		1.00	
Mean expenses, €/wk				
<30	1.63 [0.68; 3.94]	0.28	—	—
30 – <80	1.00 [0.45; 2.22]	0.99	—	—
80 – <150	0.51 [0.21; 1.24]	0.14	—	—
>150	1.00			
Access to a car				
No	1.69 [1.00; 2.86]	0.051	—	—
Yes	1.00			
Age category <sup>4</sup>				
30–54 y	3.04 [1.23; 7.52]	0.02	2.76 [1.07; 7.14]	0.04
55–60 y	1.00		1.00	
Sex <sup>4</sup>				
Women	0.81 [0.48; 1.37]	0.43	0.69 [0.39; 1.23]	0.21
Men	1.00		1.00	

<sup>1</sup> Univariate OR for fruit and vegetable consumption (less than once per day).

<sup>2</sup> Multivariate OR for fruit and vegetable consumption (less than once per day).

<sup>3</sup> Variables included in the multivariate analysis are those selected from univariate analysis with a  $P < 0.20$ . Variables presented in the final model are those retained after stepwise backward elimination.

<sup>4</sup> Age category and sex were systematically included in multivariate analysis.

benefiting from food aid, where only 1.2% declared eating at least 5 fruits and vegetables/d (using the same questionnaire) (11). Our results underlined the strong association of deprivation with poor diet quality (28) and much lower consumption of fruits and vegetables than in the general population (5).

**Socioeconomic characteristics.** For our French low consumers of fruit and vegetables, we did not find a significant association with employment, marital status, household composition, or access to a car. This is in contrast to previous studies in various deprived populations, such as that involving women

**TABLE 3** Perceptions of affordability and reasons for infrequency of consumption of fruits and vegetables of low-income French men and women<sup>1</sup>

		Univariate analysis		Multivariate analysis		
		OR [ 95% CI]	P	OR [ 95% CI]	P	
I feel that fruits and vegetables are affordable to me in the shop where I buy, %						
	Moderately or strongly disagree	40.1	2.42 [1.28; 4.56]	0.01	2.43 [1.27; 4.66]	0.01
	Neither agree nor disagree	24.3	1.49 [0.72; 3.09]	0.29	1.65 [0.78; 3.49]	0.19
	Moderately or strongly agree	35.6	1.00		1.00	
I cannot afford to buy more fruits and vegetables, %						
	Moderately or strongly agree	65.8	1.54 [0.75; 3.18]	0.24	—	—
	Neither agree nor disagree	15.8	0.99 [0.38; 2.59]	0.98	—	—
	Moderately or strongly disagree	18.4	1.00			
Lack of money prevents me from eating healthily, %						
	Moderately or strongly agree	46.4	2.28 [1.16; 4.49]	0.02	2.06 [1.04; 4.11]	0.04
	Neither agree nor disagree	26.8	1.11 [0.50; 2.46]	0.79	0.92 [0.41; 2.08]	0.85
	Moderately or strongly disagree	26.8	1.00		1.00	

<sup>1</sup> Univariate and multivariate OR for fruit and vegetable consumption (less than once per day). Variables included in the multivariate model are those selected from univariate analysis with a  $P < 0.20$ . Ref, Reference class used for each variable.

in poor suburbs of Melbourne (16) or adults participating in programs promoting fruit and vegetable consumption in the US (29). As expected (28), the lowest education level carried the highest risk of low consumption of fruits and vegetables. The importance of financial means was evidenced by multivariate analysis. Those results are consistent with previous qualitative (17) and quantitative studies (6).

**Availability, affordability, and attitude.** In Great Britain (30), Finland (31), and especially in the United States (10,32), it has been shown that persons living in disadvantaged areas are at higher risk of eating an unhealthy diet, even after adjusting for individual socioeconomic characteristics. Our study suggests that, for persons having a low socioeconomic level, affordability remains a greater barrier than availability of fruits and vegetables. In fact, only a small percentage of our participants complained about an insufficient number of food stores. Availability is generally due to a large distribution center located in the area and numerous markets.

In our study, lack of affordability, along with a self-perceived unhealthy diet or one that is poor in fruits and vegetables, were related to low consumption of the latter. Most participants found that price was a major barrier to buying more fruits and vegetables. In the Netherlands, among food shopping environmental factors, the perceived high cost of fruits and vegetables was the major factor in low consumption of fruits and vegetables (33). Likewise, in the WIC program evaluation, major determinants of fruit and vegetable consumption included self-imposed barriers (e.g. cost), purchasing efficiency, and attitude (34).

Among our participants, a similar percentage of persons both complained about the cost of food and wished to eat more fruits and vegetables. Likewise, nearly all volunteers reported enjoying eating fruits and vegetables and disliked an unhealthy diet. This lends more importance to these results, because deprived individuals truly disliked their low fruit and vegetable consumption. In a previous study, three-quarters of low-income women thought that fruits and vegetables were affordable, whereas over one-half thought that purchasing additional fruits and vegetables

**TABLE 4** Attitudes toward healthy eating and infrequency of fruit and vegetable consumption of low-income French men and women<sup>1,2</sup>

		Univariate analysis		Multivariate analysis		
		OR [ 95% CI]	P	OR [ 95% CI]	P	
I eat a healthy diet	%					
	Moderately or strongly disagree	23.5	6.12 [3.10; 12.08]	<0.0001	2.71 [1.22; 6.02]	0.01
	Neither agree nor disagree	30.5	1.76 [0.89; 3.46]	0.10	0.85 [0.39; 1.84]	0.68
	Moderately or strongly agree	46.0	1.00		1.00	
I eat enough fruits and vegetables to keep healthy						
	Moderately or strongly disagree	40.1	12.37 [5.46; 28.00]	<0.0001	10.27 [4.23; 24.90]	<0.0001
	Neither agree nor disagree	23.9	3.53 [1.39; 8.95]	0.01	3.23 [1.20; 8.67]	0.02
	Moderately or strongly agree	36.0	1.00		1.00	
I enjoy eating fruits and vegetables						
	Moderately or strongly disagree	3.3	0.32 [0.04; 2.63]	0.29	0.10 [0.01; 0.86]	0.04
	Neither agree nor disagree	5.5	4.95 [1.62; 15.07]	0.005	4.71 [1.33; 16.76]	0.02
	Moderately or strongly agree	91.2	1.00		1.00	

<sup>1</sup> Univariate and multivariate OR for fruit and vegetable consumption (less than once per day).

<sup>2</sup> Variables included in the multivariate model are those selected from univariate analysis with a  $P < 0.20$ .

was prohibitively expensive (6). Psychosocial determinants of fruit and vegetable consumption could explain such discrepancies (20) and should be taken into account in surveys and nutritional policies.

**Limitations.** The French population in this study was of interest because it consisted of a high percentage of migrants generally having a low education level and a high EPICES score.

We used a specific deprivation score that does not permit comparison with other studies. The EPICES deprivation score was selected for our study and was chosen from among other validated deprivation indexes (35), because it is currently used in French health examination centers (23). Second, there was a bias in recruitment due to a poster that informed potential participants that deprivation may be a barrier to a healthy diet rich in fruits and vegetables. Such information may have led to overestimation of declared food insufficiency and unhealthy diet. Third, we used a FFQ that may have underestimated daily fruit and vegetable intake compared with quantitative assessment of the number of servings per day (36).

Finally, we hypothesized that a high percentage of our participants were migrants, as is the case for the general population in this area (18.7% of foreigners). Thus, dietary habits could differ between deprived migrants and other deprived persons and might also include differences according to the country of origin. Unfortunately, this information was not collected.

In conclusion, our study underlines the extremely low consumption of fruits and vegetables in a deprived population of participants, with nearly 30% of participants consuming no fruits or vegetables at all on a daily basis. This is one of the first studies in Europe to focus on determinants of such low consumption, confirming the role of various factors, sociodemographic characteristics, affordability, and attitude toward fruits and vegetables. Concomitantly, with information programs such as the Program National Nutrition Santé, implemented since 2001 to promote fruit and vegetable consumption, improvement in accessibility, e.g. by voucher distribution, could serve as a complement to other strategies.

### Acknowledgments

H.B., S.P., H.L.C., and S.H. designed the research; L.P. and H.B. conducted the research; F.J., K.C., and H.B. analyzed data; H.B. wrote the paper; K.C., S.P., and C.M. revised the draft; and H.B. had primary responsibility for final content. All authors read and approved the final manuscript.

### Literature Cited

1. Hung HC, Joshipura KJ, Jiang R, Hu FB, Hunter D, Smith-Warner SA, Colditz GA, Rosner B, Spiegelman D, et al. Fruit and vegetable intake and risk of major chronic disease. *J Natl Cancer Inst.* 2004;96:1577–84.
2. Dauchet L, Amouyel P, Hercberg S, Dallongeville J. Fruit and vegetable consumption and risk of coronary heart disease: a meta-analysis of cohort studies. *J Nutr.* 2006;136:2588–93.
3. Expert Panel, World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. World Cancer Research Foundation 2009. Available from: <http://www.wcrf.org>.
4. Casagrande SS, Wang Y, Anderson C, Gary TL. Have Americans increased their fruit and vegetable intake? The trends between 1988 and 2002. *Am J Prev Med.* 2007;32:257–63.
5. 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;102:733–43.

6. Dibsall LA, Lambert N, Bobbin RF, Frewer LJ. Low-income consumers' attitudes and behaviour towards access, availability and motivation to eat fruit and vegetables. *Public Health Nutr.* 2003;6:159–68.
7. Rose D, Richards R. Food store access and household fruit and vegetable use among participants in the US Food Stamp Program. *Public Health Nutr.* 2004;7:1081–8.
8. Smith GD, Brunner E. Socio-economic differentials in health: the role of nutrition. *Proc Nutr Soc.* 1997;56:75–90.
9. Irala-Estevez JD, Groth M, Johansson L, Oltersdorf U, Prattala R, Martinez-Gonzalez MA. A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: consumption of fruit and vegetables. *Eur J Clin Nutr.* 2000;54:706–14.
10. Zenk SN, Schulz AJ, Hollis-Neely T, Campbell RT, Holmes N, Watkins G, Nwankwo R, Odoms-Young A. Fruit and vegetable intake in African Americans income and store characteristics. *Am J Prev Med.* 2005;29:1–9.
11. Bellin-Lestienne C, Deschamps V, Noukpoapé A, Darmon N, Hercberg S, Castetbon K. [Consommations alimentaires et place de l'aide alimentaire chez les personnes incluses dans l'étude Abena, 2004–2005.] *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire.* 2006;11–12:79–81.
12. Robinson T. Applying the socio-ecological model to improving fruit and vegetable intake among low-income African Americans. *J Community Health.* 2008;33:395–406.
13. Pomerleau J, Lock K, Knai C, McKee M. Interventions designed to increase adult fruit and vegetable intake can be effective: a systematic review of the literature. *J Nutr.* 2005;135:2486–95.
14. Havas S, Anliker J, Damron D, Langenberg P, Ballesteros M, Feldman R. Final results of the Maryland WIC 5-A-Day Promotion Program. *Am J Public Health.* 1998;88:1161–7.
15. Johnson DB, Beaudoin S, Smith LT, Beresford SA, LoGerfo JP. Increasing fruit and vegetable intake in homebound elders: the Seattle Senior Farmers' Market Nutrition Pilot Program. *Prev Chronic Dis.* 2004;1:A03.
16. Ball K, Crawford D, Mishra G. Socio-economic inequalities in women's fruit and vegetable intakes: a multilevel study of individual, social and environmental mediators. *Public Health Nutr.* 2006;9:623–30.
17. Yeh MC, Ickes SB, Lowenstein LM, Shuval K, Ammerman AS, Farris R, Katz DL. Understanding barriers and facilitators of fruit and vegetable consumption among a diverse multi-ethnic population in the USA. *Health Promot Int.* 2008;23:42–51.
18. Kamphuis CB, Giskes K, de Bruijn GJ, Wendel-Vos W, Brug J, van Lenthe FJ. Environmental determinants of fruit and vegetable consumption among adults: a systematic review. *Br J Nutr.* 2006;96:620–35.
19. Algert SJ, Agrawal A, Lewis DS. Disparities in access to fresh produce in low-income neighborhoods in Los Angeles. *Am J Prev Med.* 2006;30:365–70.
20. Shaikh AR, Yaroch AL, Nebeling L, Yeh MC, Resnicow K. Psychosocial predictors of fruit and vegetable consumption in adults: a review of the literature. *Am J Prev Med.* 2008;34:535–43.
21. Ile de France ORS. [La santé observée en Seine-Saint-Denis] [cited 2009]. Available from: <http://www.seine-saint-denis.fr/IMG/pdf/ORS.pdf>. 2009.
22. Bihan H, Laurent S, Sass C, Nguyen G, Huot C, Moulin JJ, Guegen R, Le Toumelin P, Le Clesiau H, et al. Association among individual deprivation, glycemic control, and diabetes complications: the EPICES score. *Diabetes Care.* 2005;28:2680–5.
23. Sass C, Gueguen R, Moulin JJ, Abric L, Dauphinot V, Dupre C, Giordanella JP, Girard F, Guenot C, et al. Comparison of the individual deprivation index of the French Health Examination Centres and the administrative definition of deprivation. *Sante Publique.* 2006;18:513–22.
24. Hercberg S, Chat-Yung S, Chaulia M. The French National Nutrition and Health Program: 2001–2006–2010. *Int J Public Health.* 2008;53:68–77.
25. Radimer KL, Radimer KL. Measurement of household food security in the USA and other industrialised countries. *Public Health Nutr.* 2002;5:859–64.
26. Menvielle G, Chastang JF, Luce D, Leclerc A. Changing social disparities and mortality in France (1968–1996): cause of death analysis by educational level. *Rev Epidemiol Sante Publique.* 2007;55:97–105.
27. Herman DR, Harrison GG, Afifi AA, Jenks E. 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*. 2008;98:98–105.
28. Darmon N, Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *Am J Clin Nutr*. 2008;87:1107–17.
  29. Thompson B, Demark-Wahnefried W, Taylor G, McClelland JW, Stables G, Havas S, Feng Z, Topor M, Heimendinger J, et al. Baseline fruit and vegetable intake among adults in seven 5 a day study centers located in diverse geographic areas. *J Am Diet Assoc*. 1999;99:1241–8.
  30. Cummins S, Stafford M, Macintyre S, Marmot M, Ellaway A. Neighbourhood environment and its association with self rated health: evidence from Scotland and England. *J Epidemiol Community Health*. 2005;59:207–13.
  31. Karvonen S, Rimpela AH. Urban small area variation in adolescents' health behaviour. *Soc Sci Med*. 1997;45:1089–98.
  32. Morland K, Wing S, Diez Roux A. The contextual effect of the local food environment on residents' diets: the atherosclerosis risk in communities study. *Am J Public Health*. 2002;92:1761–7.
  33. Giskes K, van Lenthe FJ, Kamphuis CB, Huisman M, Brug J, Mackenbach JP. Household and food shopping environments: do they play a role in socioeconomic inequalities in fruit and vegetable consumption? A multilevel study among Dutch adults. *J Epidemiol Community Health*. 2009;63:113–20.
  34. Havas S, Treiman K, Langenberg P, Ballesteros M, Anliker J, Damron D, Feldman R. Factors associated with fruit and vegetable consumption among women participating in WIC. *J Am Diet Assoc*. 1998;98:1141–8.
  35. Townsend P. Deprivation. *J Soc Policy*. 1987;16:125–46.
  36. Willett WC. *Nutritional epidemiology*. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998.

## Chapitre 6 – Résultats additionnels

Tableau Caractéristiques sociodémographiques des 295 sujets à l'inclusion

	Hommes		Femmes		Ensemble	
	n	m ± sd	n	m ± sd	n	m ± sd
Age	133	44,99±8,35	162	44,59±8,11	295	44,77±8,21
Sexe (%)	133	45,08	162	54,92	295	100,00
Situation professionnelle (%)						
Travail à temps plein	52	39,39	45	27,95	97	33,11
Travail à temps partiel	14	10,61	26	16,15	40	13,65
Allocations : chômage ou RMI	55	41,67	44	27,33	99	33,79
Sans emploi : au foyer, invalidité ou autres	11	8,33	46	28,57	57	19,45
Situation matrimoniale (%)						
En couple	81	60,9	81	50	162	54,92
Seul	52	39,09	81	49,99	133	45,08
Niveau d'éducation (%)						
Primaire	49	37,12	71	43,83	120	40,82
Secondaire	44	33,33	47	29,01	91	30,95
Supérieur	39	29,54	44	27,16	83	28,24
Enfants à charge (%)						
Oui	70	55,12	116	74,36	186	65,72
Non	57	44,88	40	25,64	97	34,28
Nombre de personnes vivant dans le foyer						
1	39	29,55	23	14,2	62	21,09
2	21	15,91	27	16,67	48	16,33
3	13	9,85	37	22,84	50	17,01
4	25	18,94	26	16,05	51	17,35
5 et plus	34	25,76	49	30,26	83	28,23
Score Epices	133	61,27±13,80	162	61,80±13,60	295	61,56±13,67
Statut tabagique (%)						
Non fumeur	48	36,09	119	73,91	119	73,91
Ancien fumeur	40	30,08	20	12,42	20	12,42
Fumeur occasionnel	7	5,26	4	2,48	4	2,48
Fumeur quotidien	38	28,57	18	11,18	18	11,18

## Facteurs environnementaux

Certains auteurs américains ont pu mettre en évidence de façon très nette, notamment via l'utilisation de logiciels de géolocalisation, que lorsqu'un sujet habite dans une certaine zone résidentielle sa capacité d'acheter des fruits et légumes sera très inférieure à celle de son voisin vivant dans une zone plus favorisée.

Parmi les questions, nous avons ainsi demandé à nos volontaires où ils réalisaient leur achats, à quelle fréquence, en utilisant quel moyen de transport et surtout comment ils percevaient au sein de ces magasins où ils réalisaient leur achats, l'offre en fruits et légumes de qualité, ou à des coûts abordables, ainsi que l'équipement électroménager. Les résultats sont présentés dans les tableaux suivants (Tableaux 15-19).

Une donnée est importante, la plupart des volontaires achètent leurs fruits et légumes sur les marchés, qui sont fréquentés plus d'une fois par semaine par 70 % des sujets environ.

Environ un tiers des sujets achètent également leur fruits et légumes dans les supermarchés.

Il apparaît que globalement l'offre de produits est jugée satisfaisante, et même en ce qui concerne l'approvisionnement des grandes surfaces en fruits et légumes. En effet, plus de 75 % des sujets répondent être d'accord ou tout à fait d'accord avec le fait que là où ils font leur courses il y a un large choix de produits, que ce soient des produits alimentaires en général ou des fruits et légumes frais ou congelés. Ceux qui semblent déclarer des difficultés pour faire leur courses ou un faible choix de produits n'ont pas plus de risque d'être un consommateur non quotidien de fruits et légumes.

Environ la moitié de notre population n'a pas d'accès à une voiture et les courses sont donc réalisées en bus le plus souvent.

En ce qui concerne l'équipement électroménager, la plupart des foyers possèdent un congélateur et un four. Il ne semble pas que ces équipements influent sur la consommation (Tableau 18).

Tableau 15 : Lieux d'achat et durée du transport pour s'y rendre

Lieux d'achats de fruits et légumes	Achats de FeL	Durée du transport (min)
Marché	211 (71,53%)	17,81± 15,02
Epicerie	26 (8,81 %)	11,86 ± 13,69
Supermarché et hypermarché	110 (37,29%)	
Hard discount	47 (15,93%)	15,20 ± 11,61
Aide alimentaire	3 (1,02%)	
Aucune consommation de FeL	8 (2,75%)	

Tableau 16 : Fréquentation des magasins pour l'achat des fruits et légumes

Type de magasins	1 fois ou plus par semaine		moins d'une fois par semaine		Réponses Manquantes
Marché	206	70 %	88	30%	1
Boulangerie	223	77%	66	23%	6
Autres commerces	55	19%	237	81%	3
Super-Hypermarchés	32	11%	262	89%	1
Hard discount	135	47%	152	53%	8
Centre de distribution	21	7%	267	93%	7

Tableau 17 : Consommation de fruits et légumes comparée selon le lieu d'approvisionnement

Variable	Population totale	Marché*	Ceux qui vont à pied au		
			Supermarché	Hypermarché	Hard discount
		1,51			
Fruits	1,18 (1,1)	(1,16)	1,45 (1,09)	1,25 (1,07)	1,10 (1,02)
		1,07			
Légumes	0,93 (0,8)	(0,94)	1,03 (0,79)	0,99 (0,83)	0,89 (0,76)
		2,56			
FeL	2,09 (1,59)	(1,77)	2,48 (1,58)	2,23 (1,67)	1,98 (1,44)

\*Correspond aux volontaires qui vont régulièrement au marché

Tableau 18 : Equipement du Foyer

Classes de FeL	Réfrigérateur		Congélateur		Four classique		Four à microondes	
	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
< = 1	5	170	48	125	41	129	23	150
entre 1 et 3	0	95	22	72	14	80	11	84
> =3	0	24	3	20	2	21	2	20
<b>Total</b>	5	289	73	217	57	230	36	254
	1.70	98.30	25.17	74.83	19.86	80.14	12.41	87.59

Tableau 19 : Perception de l'approvisionnement et de l'alimentation

Propositions (et pourcentage de sujets y répondant)	Tout à fait ou vraiment d'accord	Modérément	Pas d'accord, ou pas du tout d'accord
Il y a un large choix dans les magasins de ma région	<b>78,91</b>	13,95	7,14
Je peux facilement aller faire des courses	<b>88,47</b>	6,78	4,75
Où je fais mes courses, il y a un large choix de			
Fruits et légumes frais	<b>87,94</b>	10,28	1,77
Surgelés	<b>82,41</b>	12,07	5,51
Congelés	<b>88,49</b>	9,71	1,80
Je pense que les fruits et légumes sont abordables	<b>34,84</b>	<b>25,05</b>	<b>40,07</b>
Acheter plus de fruits et légumes serait difficile pour mon budget	64,97	15,65	19,39
Mon budget ne me permet pas d'acheter plus de FeL	46,58	26,37	27,05
Je mange sainement	47,12	29,83	23,05
Je mange assez de FeL pour ma santé	36,61	23,05	<b>40,34</b>
J'aime manger des FeL	<b>91,50</b>	5,44	3,06

Tableau 20 : Régression Logistique Uni variée pour la consommation de fruits et légumes en terme d'accessibilité

Ensemble	Consommation journalière de fruits et légumes	
	OR [ IC ] < 1	p
Il y a un large choix de commerces alimentaires près de chez moi		
Pas d'accord	1,68 [0,66; 4,24]	0,70
Moyennement d'accord	1,93 [0,97; 3,84]	0,31
Je peux facilement me rendre dans un supermarché ou un hypermarché		
Pas d'accord	1,92 [0,64; 5,73]	0,63
Moyennement d'accord	2,10 [0,83; 5,27]	0,43
Là où je fais mes courses, il y a un large choix de fruits et légumes frais		
Pas d'accord	1,66 [0,27; 10,12]	0,76
Moyennement d'accord	1,10 [0,73; 3,40]	0,74
Légumes surgelés		
Pas d'accord	1,09 [0,37; 3,26]	0,95
Moyennement d'accord	1,10 [0,51; 2,37]	0,91
Fruits et légumes en conserve		
Pas d'accord	1,64 [0,27; 10,02]	0,76
Moyennement d'accord	1,50 [0,68; 3,34]	0,79
Je pense que le prix des fruits et légumes est abordable dans les commerces où je fais mes courses		
Pas d'accord	2,68 [1,46; 4,95]	0,01
Moyennement d'accord	1,93 [0,97; 3,87]	0,58
Mon alimentation actuelle est bonne pour la santé		
Pas d'accord	5,73 [3,00; 10,92]	<,0001
Moyennement d'accord	1,79 [0,95; 3,38]	0,32
Je mange assez de fruits et légumes pour ma santé		
Pas d'accord	11,29 [5,36; 23,75]	<,0001
Moyennement d'accord	2,52 [1,05; 6,05]	0,4145
J'apprécie de manger des fruits et légumes		
Pas d'accord	0,32 [0,04; 2,57]	0,07
Moyennement d'accord	5,56 [1,87; 16,53]	0,003
Compte tenu de mon budget, il m'est difficile d'acheter plus de fruits et légumes		
Pas d'accord	0,66 [0,36; 1,20]	0,82
Moyennement d'accord	0,37 [0,19; 0,72]	0,02
Mes contraintes budgétaires ne permettent pas de manger sainement		
Pas d'accord	0,43 [0,23; 0,82]	0,09
Moyennement d'accord	0,55 [0,29; 1,02]	0,56

Pour chaque question, la réponse de référence est « Je suis tout à fait d'accord ».

Tableau 21 : Régression Logistique Multi variée pour le score EPICES en rapport avec les variables socio-économiques

Ensemble	Score épices	
	OR [ IC ]	p
Situation matrimoniale		
Seul	0,69 [0,84; 1,13]	0,1404
En couple		-
Ressentiment financier		
C'est difficile sans faire de dettes	0,41 [0,24; 0,70]	<b>0,001</b>
Ca va, c'est juste		-
Moyens financiers pour l'achat de fruits et légumes		
Non	1,12 [0,64; 1,98]	0,4782
Non pour d'autres raisons	0,84 [0,36; 1,98]	0,5676
Oui		-
Usage de voiture		
Pas d'accès	0,37 [0,22; 0,61]	<b>&lt;0,0001</b>
Accès régulier		-

## Troisième partie

Comment augmenter la consommation de  
fruits et légumes chez les personnes précaires

## Chapitre 1 – Les interventions pour augmenter la consommation de fruits et légumes

Après avoir constaté le faible niveau de consommation de fruits et légumes dans la population précaire, et préciser certains facteurs limitant celle-ci (frein environnementaux, matériels, individuels), nous pouvons nous intéresser aux interventions mise en place pour augmenter cette consommation.

Ce chapitre décrit divers types d'intervention nutritionnelle, et les résultats attendus. Il s'agit pour la plupart d'études de courte durée, réalisées sur le même schéma, soit comprenant un groupe contrôle et un groupe bénéficiant d'une intervention de promotion de la consommation de fruits et légumes.

La variation de la consommation de fruits et légumes dans les deux groupes est comparée à la fin de l'étude.

J'ai sélectionné essentiellement les études réalisées en population précaire. Pour cela, ma recherche bibliographique a donc ciblé les termes suivants : « nutritional intervention », « study », « low-income population », « deprivation ». Pour une vision plus globale, j'évoquerai également l'efficacité des interventions de promotion de la consommation de fruits et légumes en population générale, via des métaanalyses. Ultérieurement, soit en fin de partie, j'aimerais comparer mes données à celles obtenues par d'autres études d'intervention, auprès de population défavorisées, dans des domaines autres qu'alimentaires.

### Information, éducation

#### Divers supports

L'intervention peut se dérouler de diverses façons, utilisant divers supports : des cours intensifs ou un encadrement diététique personnalisé (Devine, Farrell, et Hartman 2005, Heneman et al. 2005), l'utilisation du téléphone comme moyen de contact fréquent avec les sujets (Vanwormer, Boucher, et Pronk 2006) ou des conseils personnalisés par internet (Franklin et al. 2006) ou CD-Rom (Campbell et al. 2004).

Un programme de cours intensifs qui a démontré son efficacité pour un échantillon de 269 femmes de faibles revenus (augmentation de 1,6 fois par jour la consommation de fruits et légumes, contre 0,8

### 3<sup>ème</sup> PARTIE : Augmenter la consommation de fruits et légumes

dans le groupe contrôle) incluait un atelier autour des aliments, des réunions de groupe, surtout en petits groupes et à horaires flexibles (Devine, Farrell, et Hartman 2005). Une autre intervention nutritionnelle ne permettait pas d'aussi bons résultats, soit certes une diminution des apports caloriques, mais pas d'amélioration de la consommation de fruits et légumes. Pourtant, les 212 femmes afro-américaines incluses pouvaient bénéficier de 7 enseignements de 90 minutes chacun par un nutritionniste dans le but d'augmenter leur consommation de fruits et légumes, pendant 4 mois. Trente-cinq pourcent des volontaires n'ont finalement participé à aucun cours. La participation était meilleure pour les femmes plus âgées, celles sans emploi, non fumeuses, et chez les femmes obèses (Shankar et al. 2007).

Heneman propose une approche basée sur un contrat pour les personnes bénéficiant d'une éducation nutritionnelle. Il s'agit toujours d'un groupe de femmes de bas revenus qui vont bénéficier d'un enseignement sur l'alimentation à raison d'un cours de 1 heure hebdomadaire pendant 4 semaines. Dans le groupe contrat, les femmes ont signé à l'inclusion un contrat sur leur motivation à un changement (majoration de la consommation de fruits et légumes) selon l'approche décrite par Prochaska (Prochaska et al. 2000) (Cf Annexe) et ce contrat est rappelé à chaque cours. Les résultats sont très favorables de cette approche (éducation + contrat) avec une augmentation de  $3,7 \pm 3,1$  portions entre l'inclusion et la fin du suivi contre  $-1,9 \pm 3,2$  dans le groupe éducation seule, et  $0,7 \pm 3,0$  dans le groupe contrôle (d'après l'évaluation par un questionnaire fréquentiel) (Heneman et al. 2005).

L'utilisation du téléphone peut renforcer les messages éducatifs : un contact téléphonique de 15 à 30 minutes réalisé par un professionnel (diététicien, ou étudiant en master) et répété au total 2 à 8 fois pour une étude. L'intérêt de cette approche a été analysé par méta-analyse de 9 études, avec un résultat favorable mais modeste (Vanwormer, Boucher, et Pronk 2006). Il faut noter qu'aucune intervention n'a été réalisée uniquement par téléphone, mais que cet outil était utilisé pour renforcer un message délivré en face à face, en réunion, et déjà souvent renforcé par des courriers ou des mails. Aucune étude n'a inclus des personnes de bas revenus. La plupart des sujets intéressés étaient porteurs ou à risque de pathologies (dyslipidémie, cancers).

Dans un milieu professionnel (employés d'une compagnie d'assurance), 40 % des employés sollicités ont acceptés de participer à un programme d'éducation nutritionnelle et de santé sur une période de 26 semaines (Franklin et al. 2006). L'objectif n'était pas de mesurer l'impact sur la consommation d'un produit alimentaire mais de tester la faisabilité de l'outil internet pour diffuser les messages de santé. Environ 75% des participants ont participé activement pendant toute l'étude, soit l'ouverture des messages (129 au total), et le suivi des liens proposés avec un nombre moyen de message ouverts de 88,6 (SD= 43,8). Evidemment, il reste à démontrer son impact sur la modification des comportements alimentaires.

Autre support d'information, le CD-ROM. Un groupe de 307 femmes déjà incluses dans le programme WIC (programme destiné aux femmes pauvres, détaillé ultérieurement), a testé un programme

d'éducation par CD-Rom (randomisé, contrôlé). Les résultats montrent une amélioration des connaissances diététiques (pour le gras, et l'alimentation infantile), et la « self-efficacy » sans modification des apports alimentaires déclarés ; soit un impact sur des facteurs médiateurs, mais insuffisant pour un changement de comportement (au moins à ce stade) (Campbell et al. 2004).

#### Une efficacité modérée

Deux revues ont repris d'autres études d'interventions pour la consommation de fruits et légumes. Le résultat global espéré par une intervention alimentaire auprès d'une population générale est une augmentation de la consommation de fruits et légumes de 0,1 à 1,4 portion par jour (Pomerleau et al. 2005, Ciliska et al. 2000).

La revue de Pomerleau a sélectionné 44 études d'interventions supérieures à 3 mois réalisées dans des populations non précaires, mais parfois sélectionnés tels que des communautés de personnes, milieu de l'entreprise. La consommation moyenne augmente de 0,1 à 1,4 portions (Pomerleau et al. 2005).

La revue d'Ammerman rapporte 22 études sélectionnées parmi 907 articles, également dans une population non précaire. Cependant, il existe une sous-analyse de la population précaire (Ammerman et al. 2002). D'une façon globale, la consommation augmente de 0,6 fruits et légumes par jour. Parmi les facteurs de meilleur pronostic, apparaissent les populations à risque, c'est-à-dire des personnes malades qui seront plus sensibles au discours tourné vers la santé, des études avec une approche comportementale et des études en petit groupe. La même équipe produit un an plus tard un résumé de l'intérêt de promouvoir une alimentation saine chez des adultes, destiné aux services américains de prévention. Vingt et une études sont retenues pour cette analyse dont les conclusions sont de privilégier des interventions d'intensité modérée ou forte, utilisant des supports multimédia, alors que le conseil bref auprès de patients non sélectionnés vus en médecine de ville est peu efficace (Pignone et al. 2003).

Une troisième méta-analyse s'est intéressée à l'efficacité d'interventions nutritionnelles (pas uniquement ciblé sur la consommation de fruits et légumes) auprès de personnes précaires, ou en comparant l'efficacité d'une même intervention selon le niveau socioéconomique des participants. Seules 6 études ont été retenues (critères stricts d'études randomisées, et contrôlées), dont 3 dans des écoles élémentaires. Les auteurs avancent deux conclusions importantes pour la suite de notre travail: l'efficacité est moindre chez les personnes précaires comparés à des sujets de plus hauts revenus ou

d'un meilleur statut socioéconomique, deuxièmement, le nombre de perdus de vue est plus important parmi les volontaires des minorités ethniques (Oldroyd et al. 2008).

Dans l'une des études incluses dans cette métaanalyse, la comparaison portait sur trois groupes ethniques américains, blancs, noirs et hispaniques, avec une intervention basée sur la diminution de la consommation de graisse. L'intervention a été aussi efficace dans les 3 groupes mais avec des nuances qui tenaient aux sources d'apports de graisses (graisses cachées pour les blancs, graisses de la viande pour les noirs ou légumes frits pour les hispaniques). Ainsi, les auteurs soulignaient l'importance que les intervenants soient représentatifs de différentes races et niveau socioéconomiques et d'autre part que l'intervention aborde à la fois la façon de réaliser ses achats, de préparer les aliments et s'intéressait aux motivations pour atteindre et maintenir l'objectif fixé (Kristal, Shattuck, et Patterson 1999).

Un travail important a été réalisé par une équipe américaine : comparer 4 méthodes d'éducation nutritionnelle dans une communauté à faibles revenus et de diversité ethnique. L'objectif était de diminuer la consommation de produits gras et d'augmenter la consommation de fruits et légumes, avec une intervention de 4 mois : un groupe (NT non tailored : non personnalisé) recevait un livret de 60 pages d'informations nutritionnelles (diverses), le second (ST : single T : intervention simple) recevait un livret d'éducation personnalisé, le troisième (MT : multiple T) recevait ce même livret mais en 4 envois, le 4ème (MRT : multiple re-T) recevait ce livret d'éducation également en 4 fois, mais avec des ajouts d'informations suite à des appels téléphoniques concernant les envois précédents (feedback). A 4 mois, l'augmentation de consommation de fruits et légumes est 0,42 (NT), 0,92 (ST-significatif), 0,72 (MT - significatif) et 0,36 (MRT) et à 7 mois uniquement significativement augmentée pour le groupe MT (+0,68). La conclusion est la nécessité d'une éducation ciblée/personnalisée et délivrée en plusieurs messages successifs (Gans et al. 2009).

## Interventions avec aide financière

Nous retenons que la majorité des programmes, même auprès de personnes précaires, consiste à délivrer, et répéter de diverses façons, le même message : manger plus de fruits et légumes. Cependant, devant les freins connus, et notamment l'aspect financier, il n'est pas surprenant de constater une efficacité modeste de ces interventions, plus modeste encore qu'en population générale.

Ainsi, se discute le projet d'une aide financière destinée à la consommation de fruits et légumes. Très peu d'expériences ont été réalisées dans ce domaine.

### 3<sup>ème</sup> PARTIE : Augmenter la consommation de fruits et légumes

En France, à Montbéliard, sur une période de 12 mois, le Centre Communal d'Action Sociale (CCAS) a distribué des bons d'achats à 89 familles pauvres. Les conclusions de cette expérience sont 1) le premier poste d'achat concerne l'alimentation avant les produits ménagers, 2) ce sont principalement des produits frais qui sont achetés : viande, produits laitiers, fruits et légumes (Michaud, 1994, 2000 cité par Caillavet et al. 2006). Une seconde étude allait dans ce sens, soulignant le fort lien entre augmentation du pouvoir d'achat et alimentation plus proche de la moyenne (Caillavet et al. 2006).

Par contre, aux Etats-Unis, des programmes d'aides alimentaires, avec distribution de bons d'achats (coupons) échangeables contre des denrées alimentaires uniquement ont été mis en place depuis les années 1975, et sont toujours en cours.

## Chapitre 2 – Les programmes américains visant à améliorer les apports nutritionnels (dont Fruits et Légumes)

Aux Etats-Unis, le FNS (Food and Nutrition Service, dépendant du Département de l'Agriculture) a mis en place divers programmes de distribution alimentaire ou d'éducation : suppléments nutritifs (Supplemental Nutrition Assistance Program), Programme d'alimentation à l'école (National School Lunch Program, School breakfast program, distribution de laits (Special milk program), aliments pour enfants et adultes (Child/adult care food program), programme d'été (Summer Food Service Program), Suppléments alimentaires spécifiques (Supplemental Special food), Commodity Supplemental Food, Nutrition des personnes âgées (NSIP), et Aides alimentaires (TEFAP, Emergency Food Assistance), autres programmes de distribution alimentaire (USDA US Department of Agriculture) ([www.fns.usda.gov](http://www.fns.usda.gov)).

Parmi ces divers programmes, deux programmes nous intéressent plus particulièrement : la WIC (Women Infants children) et le Farmer's Market Project. La distribution alimentaire est destinée à des personnes précaires, et est réalisée le plus souvent par la distribution de chèques échangeables. L'évaluation de ces programmes a donné lieu à de nombreuses publications.

Le WIC est un programme d'aide alimentaire pour des femmes jeunes avec enfants en bas âge (enfant de moins de 6 mois, puis enfant à haut risque de carence nutritionnelle). Ce programme assure la distribution de chèques ou coupons permettant l'achat de denrées alimentaires, pas uniquement des fruits et de légumes.

Le second programme, intitulé Senior FMNP, concerne des personnes précaires âgées de plus de 60 ans qui reçoivent toutes les 2 semaines un panier de fruits et légumes en provenance des producteurs locaux.

Il apparaît que si la distribution de chèques permet d'augmenter la consommation de fruits et légumes, c'est l'enseignement délivré aux personnes qui modifie le mieux les comportements alimentaires, en soulignant l'intérêt d'une approche combinée « éducation alimentaire et distribution de chèques Fruits et Légumes » pour un maximum d'effet (Herman, Harrison, et Jenks 2006, Anderson et al. 2001).

## La WIC (Women Infants Children)

**Date de mise en œuvre :** 1974

Programme administré au niveau Fédéral par 90 agences d'état et 1900 agences locales, situées sur 10 000 cliniques ou hôpitaux, dans 50 départements de santé, et 34 organisations tribales indiennes. La Californie est l'état le plus impliqué dans ce programme, avec 82 agences, et 1,4 million de femmes et enfants pris en charge.

### **Critères d'inclusion :**

Personnes :

- femmes enceintes, dans les 6 mois du post-partum ou allaitant
- nourrissons de moins d'un an
- enfants de moins de 5 ans

Revenus :

- le revenu est inférieur à 185% du seuil de pauvreté (Federal Guidelines),
- ou personnes déjà bénéficiaires de SNAP, Medicaid, TANF (Temporary Assistance for Needy Families)

Avoir un risque nutritionnel, soit une condition médicale, physique justifiant d'un régime alimentaire particulier (maigreur, femme enceinte)

### **Nombre de personnes concernées :**

De 1974 à 1980 : augmentation progressive jusqu'à atteindre 2 millions personnes par an,

De 1981 à 1990 : majoration de 2 à 4 millions

Depuis 2000, plus de 7 millions par an, et en 2009 un peu plus de 9 millions de personnes sont concernées.

### **Objectifs et interventions :**

- Chèques échangeables auprès de certains magasins (Vendeurs WIC autorisés) contre certains produits : laits, œufs, pain, céréales, jus, beurre de cacahouètes (liste détaillée- cf annexe) – Il s'agit de produits désignés comme des suppléments à l'alimentation, et contenant protéines, calcium, fer, vitamines A et C.

Montant : 56,14 Dollar à 76,62 (si allaitement) par mois en 2006 – et 40 Dollar pour le panier de fruits et légumes (sous- étude)

- Programmes d'éducation et de conseils dans les cliniques de la WIC
- Dépistage et prise en charge par d'autres professionnels de santé, si besoin
- Campagne de vaccination pour les enfants

### **Principaux résultats :**

Une étude réalisée en 2006 en Californie montre que la distribution de chèque Uniquement pour les fruits et légumes (10\$/semaine chez des jeunes femmes précaires en post-partum) augmente leurs consommations (Herman, Harrison, et Jenks 2006).

## **Le SFMNP (Senior Farmers' Market Nutrition Program)**

Programme nutritionnel des marchés de la ferme auprès des personnes âgées

**Date de mise en œuvre :** 1992

En 2009, 18 714 fermiers ont distribué leurs produits sur 3684 marchés, et 3061 stands sur les bords de route et 159 lieux communautaires.

**Critères d'inclusion :**

- personnes âgées de plus de 60 ans, avec de faibles revenus (même critère que pour la WIC)- (Senior FMNP))
- Ou également disponible pour les femmes et enfants, inclus dans la WIC (WIC FMNP)

**Nombre de personnes concernées par le SFMNP:**

En 2009, 809 711 personnes ont bénéficié de ce programme

**Objectifs et interventions :**

- Délivrer des fruits et légumes frais, de qualité nutritionnelle, non préparés, et produits dans les fermes locales
- livraison d'un panier toutes les 2 semaines au domicile des personnes âgées
- faire connaître aux consommateurs les marchés locaux pour soutenir l'agriculture locale

**Principaux résultats :**

Johnson a démontré une augmentation de 1,31 portion de fruits et légumes après 5 mois du programme, avec une augmentation du pourcentage des sujets suivant les recommandations alimentaires (22 à 39%, vs une diminution de 30 à 23 % dans le groupe contrôle) (Donna B Johnson et al. 2004).

[www.fns.usda.gov/wic](http://www.fns.usda.gov/wic)

## Chapitre 3 – Méthodes (2): Etude d'intervention

### Chèques Fruits et Légumes

Comme annoncé dans la Seconde Partie, ce nouveau chapitre Méthodes insistera sur l'intervention de l'étude Chèques Fruits et Légumes, à savoir les aspects pratiques de la distribution des chèques, et les variables de jugement de l'efficacité, telles que les dosages vitaminiques.

#### Les Chèques fruits et légumes

Seuls les sujets du groupe Chèques sont bénéficiaires de chèques Fruits et Légumes. Lors de la première visite, ils reçoivent les premiers chèques d'une validité de 1 mois, les 2 suivants seront adressés par la poste (un par mois). Ces Chèques sont délivrés par l'APRIFEL (Agence Pour la Recherche et l'Information en Fruits et Légumes frais) et, pour des raisons commerciales et pratiques, il existe des conditions précises pour leur utilisation :

- montant de 5 Euros par chèque Si le montant de l'achat est inférieur à 5 Euros, aucun remboursement n'est possible, ni un report du montant sur un achat ultérieur.
- nominatifs, avec une période de validité de 2 semaines notée sur le chèque
- non échangeables, non remboursables.
- exclusivement utilisables pour l'achat de fruits et/ou de légumes, au rayon frais
- utilisables dans un grand nombre de commerces (petits commerçants, grandes surfaces) du département, et dans un magasin particulier. La condition d'utilisation est l'usage d'une scannette pour authentifier le chèque.

Le montant mensuel des chèques délivrés est fixé à :

10 Euros pour une personne seule

20 Euros pour un couple sans enfants, ou une personne seule avec 1 à 2 enfants

30 Euros pour un couple avec 1 ou 2 enfants, ou personne seule avec 3 enfants ou plus

et 40 Euros pour un couple avec 3 enfants ou plus.

## Discussions autour des chèques

Plusieurs points ont été abordés au cours de réunions préparatoires : le montant des chèques, les lieux d'utilisation, le type de produits alimentaires couverts par les chèques.

### **Le montant**

Le montant des chèques a fait l'objet de nombreuses discussions lors de la mise en place de cette étude, avec comme nous pouvons nous y attendre une bataille au niveau de leur montant. Initialement, le montant prévu était de 10 Euros par mois pour chaque volontaire.

Ce montant est le montant jugé nécessaire pour permettre à une personne de majorer de 150 g par jour sa consommation de fruits et légumes ; ces données proviennent de travaux antérieurs dans le cadre du PNNS.

Dans un second temps, et suivant cette réflexion, nous avons voulu prendre en compte le risque qu'un volontaire distribue les fruits et légumes obtenus grâce aux chèques aux membres de sa famille induisant ainsi un biais majeur et le risque d'une absence d'effet des chèques, si leur montant est délayé dans un environnement familial important. Ceci a conduit à augmenter le nombre de chèques selon la composition familiale.

Troisième point, par comparaison aux Etats-Unis ou au Royaume Uni, soit dans les études précédentes utilisant les chèques comme mesure incitative pour améliorer l'alimentation ou la couverture vaccinale (cf Tableau 36 Utilisation des chèques), le montant mensuel est autour de 10 Dollar.

### **Les lieux d'utilisation**

Des études sociologiques antérieures ont pu mettre en évidence que les personnes précaires font plus souvent leurs achats sur les marchés ou encore dans des grandes surfaces à prix cassés. Nous avons souhaités que les chèques soient utilisables dans ce genre d'endroits, mais ceci fut impossible d'un point de vue pratique, c'est-à-dire, la possibilité pour le commerçant de se faire rembourser du montant du chèque, notamment pour les marchés.

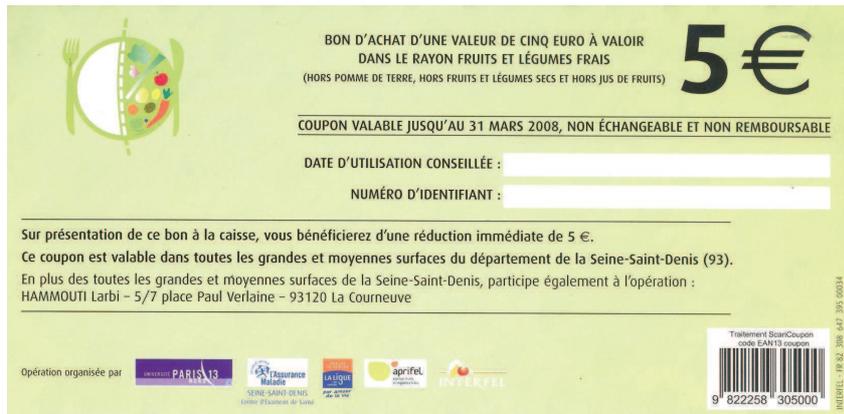
### **Type de produits échangeables**

Le programme PNNS précise que la consommation souhaitable de 5 fruits et légumes par jour inclut des produits non frais tels que des fruits au sirop, des conserves de légumes, également les jus de fruits

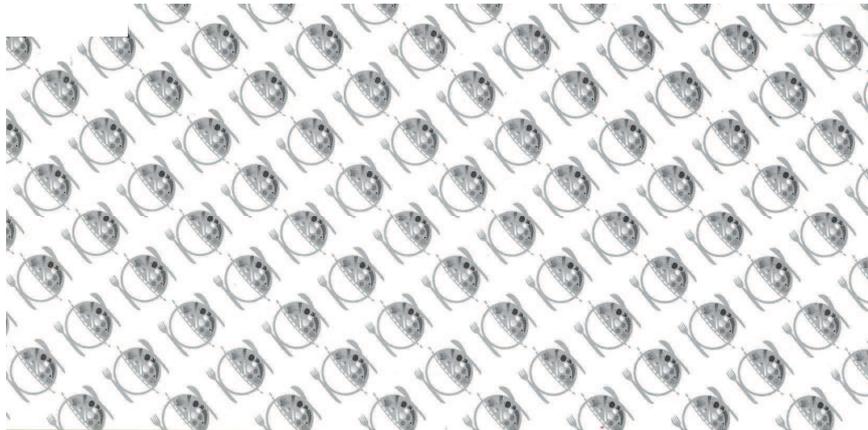
### 3<sup>ème</sup> PARTIE : Augmenter la consommation de fruits et légumes

peuvent apporter les micronutriments nécessaires. Le PNNS parle de fruits et légumes « à chaque repas et en cas de petits creux, crus, cuits, nature ou préparés, frais, surgelés ou en conserve » (PNNS). Pour une première opération avec des chèques de ce genre, il nous a paru plus réalisable de préciser une limite aux produits frais pour sensibiliser au sein des magasins uniquement le chef de rayon responsable, sans risque d'être confrontés à des utilisations plus particulière, par exemple paella en conserve.

Figure 6 : Photographie d'un chèque recto et verso, distribué gratuitement aux volontaires



Recto et verso



## Mesures anthropométriques, paramètres biologiques

Lors de la visite au CES, tous les sujets sont pesés, mesurés, et ont eu une à plusieurs mesures de leur pression artérielle. Les sujets vus dans le service de diabétologie bénéficient également de ces mesures, dans le cadre des soins courants.

Sur le plan biologique, les paramètres mesurés comportent NFS, plaquettes, ionogramme sanguin, urée, créatininémie, bilan hépatique (uniquement à l'hôpital Avicenne), ferritinémie, bilan glycémique, dont une HBA1c en cas de diabète connu ou de glycémie à jeun supérieure à 7 mmol/L, et une évaluation du bilan lipidique complet.

Les prélèvements réalisés au CES sont analysés dans un laboratoire privé extérieur au CES.

## Dosages vitaminiques

Les vitamines suivantes sont dosées pour chaque sujet : Vitamine C, Vitamine A, Gamma Tocophérol, Alpha Tocophérol, Béta-Carotène, Vitamine B12, Vitamine B9 sur sang total, ou sur sérum, et Vitamine B9 dans l'hémolysat, ainsi que l'homocystéine. Les prélèvements sanguins réalisés par les Infirmières du CES sont techniqués quotidiennement par une technicienne de l'UREN présente tous les matins au CES (Cf Annexe : Protocole biologique). Les tubes congelés sont par la suite envoyés aux Laboratoires chargés de réaliser ces dosages :

- Dr H Faure pour les dosages de vitamine C ( $\mu\text{M}$ ), vitamine A ( $\mu\text{M}$ ), gamma-tocophérol ( $\mu\text{M}$ ), alpha-tocophérol ( $\mu\text{M}$ ) et beta-carotène ( $\mu\text{M}$ ).
- Dr V Ducros pour les dosages de folates (B9 sérique (ng/ml), B9 hémolysat, B9 sang total (ng/ml)), B12 sérique (pg/ml), homocystéine ( $\mu\text{mol/L}$ )

Département de Biologie Intégrée Bâtiment B, Av des maquis du Grésivaudan, CHU La Tronche BP, Grenoble Cedex 9, France.

## Chapitre 4 – Publication N° 2

**Impact of an intervention using vouchers to increase fruit and vegetable intake in a low income population.**

H Bihan, C Méjean, K Castetbon, H Faure, V Ducros, Sedeaud A, P Galan, H Le Clésiau, S Péneau, S Hercberg.

Soumis

Ce deuxième article est écrit, comme le précédent, à partir des données de l'étude Chèques fruits et légumes mais avec une approche longitudinale, et il analyse l'efficacité de l'intervention diététique et l'efficacité des chèques sur la consommation de fruits et légumes.

Lors de la mise en place de l'étude, nous avons deux hypothèses :

- 1) la première était que toute étude d'intervention, avec une éducation nutritionnelle, peut améliorer la consommation de fruits et légumes au sein d'une population précaire ;
- 2) la seconde hypothèse est que les chèques distribués aux volontaires apportent une aide supplémentaire permettant de majorer nettement la consommation de fruits et légumes.

Notre population comporte 295 personnes à l'inclusion, qui ont été réparties par tirage au sort entre deux groupes : le groupe conseil dans lequel les volontaires ont bénéficié d'un entretien diététique individuelle d'environ 20 minutes lors de l'inclusion, et le groupe Chèques dans lequel des chèques étaient distribués aux volontaires après l'entretien diététique, cet entretien étant identique à celui du premier groupe (le tirage au sort était réalisé après l'entretien). L'évaluation de l'étude se fait sur les données à 3 mois, obtenues auprès de 62 personnes dans le groupe Conseil et 73 personnes dans le groupe Chèque. La consommation de ces sujets a été comparée à leur propre consommation à l'inclusion, et une comparaison de la consommation entre les deux groupes est réalisée à l'inclusion et à 3 mois.

Il existe une augmentation significative de la consommation dans les deux groupes entre l'inclusion et 3 mois. L'augmentation de la consommation est plus importante dans le groupe Chèques ( $0.74 \pm 1.90$  fruits et légumes par jour) par rapport au groupe Conseil ( $0.62 \pm 1.29$ ), mais la différence n'est pas significative. Par contre, le pourcentage de consommateurs non quotidiens passe de 22 à 5.5 % dans le groupe Chèque, avec une différence significative ( $P = 0.008$ ) par rapport à l'évolution dans le groupe Conseil (de 37 à 26%).

Une autre partie de l'article s'intéresse au statut vitaminique. Il n'existe pas de modification du taux de vitamine C avec l'intervention. Pour les taux de beta-carotène, ils sont identiques entre les deux groupes à l'inclusion (cohorte entière), cependant lorsque l'analyse est faite sur les sujets restant à 3 mois, le taux est plus bas dans le groupe Chèques à l'inclusion et le reste à 3 mois.

1 **Impact of vouchers and dietary advice upon fruit and vegetable intake in a low-income**  
2 **population**

3

4 **Short title : Vouchers for increasing fruit and vegetable intake**

5

6 Hélène Bihan<sup>1\*</sup>, Caroline Méjean<sup>1</sup>, Katia Castetbon<sup>2</sup>, Henri Faure<sup>3</sup>, Véronique Ducros<sup>3</sup>, Adrien  
7 Sedeaud<sup>1</sup>, Pilar Galan<sup>1</sup>, Hervé Le Clésiau<sup>4</sup>, Sandrine Péneau<sup>1</sup>, Serge Hercberg<sup>1</sup>.

8

9 <sup>1</sup> UMR U557 INSERM F-93017 Bobigny; U1125 INRA, F-93017 Bobigny; F-93017 Bobigny;  
10 Université Paris 13, F-93017 Bobigny; Centre de Recherche en Nutrition Humaine IdF, F-93017  
11 Bobigny, France (HB, CM, AS, PG, SP, SH); <sup>2</sup> Unité de Surveillance et d'Epidémiologie  
12 Nutritionnelle, Institut de Veille Sanitaire InVS; Université Paris 13, Centre de Recherche en  
13 Nutrition Humaine IdF, F-93017 Bobigny, France (KC, SH); <sup>3</sup> Département de Biologie Intégrée,  
14 Pavillon B, CHU BP 217, 38043 Grenoble cedex (HF, VD); <sup>4</sup> Centre d'Examens de Santé de la  
15 Caisse Primaire d'Assurance Maladie de Seine-Saint-Denis, Bobigny, France (HLC); Département  
16 de Santé Publique, Hôpital Avicenne, F-93017 Bobigny, France (SH).

17

18 \* Corresponding author : H Bihan, UMR U557 INSERM; U1125 INRA; CNAM; Université Paris  
19 13, Centre de Recherche en Nutrition Humaine IdF, 74 rue Marcel Cachin, 93017 Bobigny Cedex,  
20 France; E-mail: [h.bihan@uren.smbh.univ-paris13.fr](mailto:h.bihan@uren.smbh.univ-paris13.fr)

21 Tel: +33 1 48 38 33 32. Fax: +33 1 48 38 33 31

22 This work was supported by INTERFEL (Interprofession of Fruits and Vegetables) and the League Against  
23 Cancer.

## 24 **ABSTRACT**

25 **Background** Higher fruit and vegetable intake in low-income populations is a public health goal.

26 To avoid financial barriers, voucher delivery has been proposed.

27 **Methods** In a 12-month trial, 302 low-income adults 18-60-years-old (defined by EPICES, a  
28 specific deprivation score) were randomized into 2 groups: dietary advice alone, or dietary advice  
29 plus vouchers (10 to 40 euros/month according to household composition) exchangeable for fresh  
30 fruits and vegetables. Collected data included self-reported fruit and vegetable consumption, a  
31 socioeconomic status questionnaire, blood sampling to determine vitamin levels and a health  
32 examination. Descriptive analyses, multiple linear regression and logistic regression were  
33 performed.

34 **Results** Between baseline and 3-month follow-up, mean fruit and vegetable consumption increased  
35 significantly in both the “advice” ( $+ 0.62 \pm 1.29$  servings/day,  $P = 0.0004$ ) and “vouchers” groups  
36 ( $+ 0.74 \pm 1.90$ ,  $P = 0.002$ ), with no difference between groups. However, subjects in the vouchers  
37 group had significantly decreased risk of low fruit and vegetable consumption ( $< \text{once/day}$ )  
38 compared to those in the advice group ( $P = 0.008$ ). No change was evidenced in vitamin levels  
39 (vitamin C and  $\beta$ -carotene). The high number of lost-to-follow-up did not permit analysis at 9 or 12  
40 months. **Conclusion** In a low-income population, a 3-month intervention program consisting of  
41 either advice alone or advice plus vouchers exchangeable for fresh fruits and vegetables decreased  
42 the proportion of low fruit and vegetable consumers. Longer-term studies are needed to assess their  
43 impact on nutritional status.

44 **Keywords** fruit and vegetables, vouchers, low income

## 45 INTRODUCTION

46

47 Deprived populations are at increased risk of poor diet and associated diseases, thus warranting  
48 special attention (Nicole Darmon et Drewnowski 2008) (Kaplan et Keil 1993) (Kamphuis et al.  
49 2006). Differences due to socioeconomic status are particularly evident for fruits and vegetables  
50 (Irala-Estévez et al. 2000). The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES  
51 1999-2002) reported median daily fruit and vegetable consumption of 2.39 cups for the lowest  
52 income group vs. 2.86 for the highest income group (for a recommended consumption of 4.4 cups)  
53 (Dong et Lin 2009). The recommended level of fruit and vegetable intake (5 or more servings of  
54 fruits and vegetables) was attained by only 18 % of a low-income group (Dibsdall et al. 2003), and  
55 was even lower among very deprived populations such as beneficiaries of food-aid programs (1.2%)  
56 (Méjean et al. 2010).

57 It is therefore crucial to identify and evaluate means for increasing intake of fruits and vegetables in  
58 low-income populations. Measures such as dietary advice have been shown to be effective.  
59 However, behavioral changes are often minor (Bowen et Beresford 2002). It was recently  
60 recommended that wide-scale strategies, including policy decisions, pricing and environmental  
61 changes, be used to increase fruit and vegetable intake (Glanz et Yaroch 2004). Among them,  
62 financial help was proposed to deprived persons in the form of vouchers exchangeable for food, for  
63 example, in the WIC program (A L Owen et G M Owen 1997).

64 Vouchers exchangeable for food increased fruit and vegetable consumption in low-income women  
65 (Herman et al, 2008), pregnant women (Burr et al. 2007), and the elderly (Johnson et al. 2004).  
66 Such measures have been shown to increase fruit and vegetable consumption of persons receiving  
67 vouchers, whereas, in control groups (receiving either dietary advice or no information),  
68 consumption was unchanged or even decreased (Anderson et al. 1998).

69 Using a randomized controlled trial, we evaluated improvement in intake of fruits and vegetables  
70 and plasma levels of biomarkers after 3 months in a low-income population receiving both advice  
71 and vouchers exchangeable for fruits and vegetables, in comparison with a population receiving  
72 dietary advice alone.

73

## 74 **SUBJECTS AND METHODS**

### 75 *Subject recruitment*

76 Recruitment was conducted from December 2007 to April 2008 among individuals undergoing  
77 health examinations in a deprived area near Paris. Recruitment methods and deprivation scores have  
78 been reported elsewhere (Bihan et al. 2010) (Sass et al. 2006). Briefly, participants with a French  
79 deprivation indicator higher than 40.2 were eligible. One responder per household was enrolled.  
80 Additional eligibility criteria were age  $\geq 18$  years and no pregnancy.

81 Using previous data (Katia Castetbon et al. 2009) (Méjean et al. 2010), we hypothesized baseline  
82 consumption of  $2.5 \pm 0.9$  servings of fruits and vegetables per day in this low-income population. A  
83 sample size of 145 participants per group would enable detecting differences of 30 % between the  
84 "advice" and "vouchers" groups in mean daily consumption of fruits and vegetables at 3 months  
85 (80% power, 5% significance, 2-tailed).

86 During the 4-month recruitment period, 1,876 persons (48.8 %) among 3,841 who came to the  
87 center were eligible. A total of 350 persons were invited to participate in the study and 302 agreed  
88 to do so. The most frequent reasons for refusing to participate were "lack of time" and "not  
89 interested." This study was conducted according to guidelines of the Declaration of Helsinki, and all  
90 procedures involving human subjects were approved by the French Data Protection Authority and  
91 by the Ethical Committee (Hôtel Dieu Hospital, Paris). Written informed consent was witnessed  
92 and formally recorded.

### 93 *Data collection*

94 Visits at baseline and 3 months included a socioeconomic status questionnaire, evaluation of fruit  
95 and vegetable consumption and clinical and biochemical examinations. Socioeconomic status was  
96 determined via a self-administered questionnaire; and included job status, education, household  
97 composition, perception of socioeconomic situation, availability and affordability of foods.

98 A short food-frequency questionnaire previously used in a French deprived population (Méjean et  
99 al. 2010) was used to describe daily or weekly frequency of consumption of fruits and vegetables  
100 and other food groups mentioned in dietary guidelines of the French Nutrition and Health Program  
101 (PNNS) (Herberg *et al.*, 2008), without estimating portion sizes. The fruits and vegetables group  
102 included all fruits and vegetables and pure fruit juice.

103 Clinical examination was carried out by nurses, and included measurement of blood pressure  
104 (tensiometer OMRON M5-I); weight was measured to the nearest 0.1 kg using an electronic scale  
105 with participants wearing indoor clothing and no shoes. Standing height was measured under the  
106 same conditions to the nearest 0.5 cm using a wall-mounted stadiometer.

107 Blood samples were obtained after 12 h fasting. Blood glucose, triglycerides, HDLc and LDLc were  
108 measured using an enzymatic method (Advia 1650, Bayer Diagnostic). Blood for assessment of  
109 vitamin C,  $\beta$ -carotene,  $\alpha$ -tocopherol,  $\gamma$ -tocopherol and erythrocyte folate was collected in tubes  
110 containing K3 EDTA and centrifuged (3000 x g, 15 min, 4°C). For vitamin C assessment, plasma  
111 was diluted (1:10) with an aqueous 5% metaphosphoric acid solution and kept frozen at – 80°C.  
112 Plasma vitamin C was further assessed using fluorometric determination by high-performance  
113 liquid chromatography (Speck AJ, J Chromatogr 1984). Blood for assessment of  $\beta$ -carotene,  $\alpha$ -  
114 tocopherol and  $\gamma$ -tocopherol levels was frozen at – 80°C and vitamin levels were determined by  
115 high-performance liquid chromatography (HPLC system, Biotek-Kontron). Erythrocyte folates  
116 were measured by a competitive immunoassay with direct chemiluminescence detection (ADVIA  
117 Centaurs, Siemens Medical Solutions Diagnostics, Puteaux, France).

118

119 ***Interventions***

120 At baseline, all participants received dietary advice from a trained dietician during a face-to-face 15  
121 to 20-min interview. Participants were specifically encouraged to eat 5 or more servings of fruits  
122 and vegetables per day and were given the PNNS guide providing dietary advice for the general  
123 population (Serge Hercberg, Chat-Yung, et Chauliac 2008) and a leaflet destined for low-income  
124 populations, containing specific nutritional advice, recipes, useful hints, etc.

125 Participants were thereafter randomized into a dietary advice group (“advice” group) or a dietary-  
126 advice-plus-vouchers group (“vouchers” group), using a computer-generated randomization  
127 scheme, with stratification by age group (5-year categories), gender, number of persons in the  
128 household and place of residence. In the advice group, subjects had no other intervention. In the  
129 vouchers group, subjects received vouchers to be exchanged exclusively for fresh fruits and  
130 vegetables, excluding processed foods (e.g. juices), canned and frozen products. Potatoes were  
131 excluded. The amount was adapted to family composition: 10 euros per month for a single person,  
132 20 euros for a couple without children, 30 euros for a couple with 1 or 2 children (under 18) or an  
133 adult alone with 1 to 3 children, and 40 euros for a couple with more than 2 children or an adult  
134 alone with more than 3 children. Vouchers were to be used within a 2-week period. Difficulties in  
135 exchanging vouchers were solved by giving the subjects a restricted list of 22 compliant  
136 supermarkets out of 50. All subjects were further contacted by phone (3 phone calls maximum) or  
137 mail to schedule appointments. At these visits (3, 9, 12 months), subjects from both groups received  
138 an individual 20 min dietary appointment.

139

140 ***Data treatment and statistical analysis***

141 All data treatment and statistical analyses were performed using SAS (version 9.1; SAS Institute).  
142 Declared fruit and vegetable intake was expressed as daily intake frequency. Based on questionnaire  
143 items concerning fruits and vegetables, a frequency variable was created. Low frequency of fruit

144 and vegetable consumption was defined as less than once a day. We carefully evaluated vitamin C  
145 and  $\beta$ -carotene status, the main vitamins associated with fruit and vegetable intake. Deficiency in  
146 vitamin C status was defined as moderate ( $< 11.36 \mu\text{mol/L}$ ) (W L Wrieden et al. 2000) or severe ( $<$   
147  $28 \mu\text{mol/L}$ ) (Mosdøl, Erens, et Brunner 2008). Deficiency in  $\beta$ -carotene status was defined as a  
148 level lower than  $0.3 \mu\text{mol/L}$  (S Hercberg et al. 1994). Logarithmic transformation was used to  
149 improve normality of the  $\beta$ -carotene concentration.

150 The deprivation indicator score was categorized as a 2-class variable (moderate and severe  
151 deprivation), with a median of 60.5 in the baseline sample. Smoking status was recoded into two  
152 categories: “smoker” and “never-smoker/former smoker”. Job status was classified into 4  
153 categories: “full-time job”, “part-time job”, “unemployment with employment insurance”, and  
154 “unemployment without employment insurance”. A variable “change” was created to compare  
155 socioeconomic household status between baseline and follow-up: “no change”, “improvement” and  
156 “worsening”.

157 Among subjects who completed the study, individual characteristics, consumption of fruits and  
158 vegetables and vitamin status at baseline and 3-month follow-up were compared between groups  
159 using the Student t-test and Chi-square test, as appropriate. In each group, characteristics of  
160 individuals remaining at 3-month follow-up were compared to those at baseline using a paired  
161 Student t-test. Data are reported as mean  $\pm$  SD;  $P < 0.05$  indicated a significant difference.

162 To assess the effect of the intervention on fruit and vegetable intake and vitamin C and  $\beta$ -carotene  
163 status, multiple linear regression and logistic regression were performed. Linear regressions were  
164 performed by calculating the coefficient of regression between fruit and vegetable intake, vitamin C  
165 or  $\beta$ -carotene levels at 3 months. Each model was adjusted for value at baseline of the variable of  
166 interest, smoking status, change in socioeconomic household status and EPICES score. Logistic  
167 regressions were performed by calculating odds ratios (OR) and 95% CI to determine the strength  
168 of the association between the randomized group (advice or vouchers group) and low frequency of

169 fruit and vegetable consumption (< once/day), vitamin C deficiency (<11.36  $\mu\text{mol/L}$  and <28  
170  $\mu\text{mol/L}$ ) and  $\beta$ -carotene deficiency (< 0.3  $\mu\text{mol/L}$ ) at 3-month follow-up.

171

172

173 **RESULTS**

174

175 **Description of the sample**

176 Among the 302 included subjects, 54 % had a full-time or part-time job and 58 % had a secondary  
177 or higher education level. In addition, 56% of participants lived in a couple and 58 % had at least  
178 one child. More than half of the subjects were overweight or obese (65%). Advice and vouchers  
179 groups were composed of 152 and 150 subjects at baseline, respectively, then 62 and 73 at 3  
180 months, 25 and 47 ( $p=0.002$ ) at 9 months, and 16 and 30 ( $p=0.002$ ) at 12 months. There was no  
181 significant difference in the main characteristics between advice and vouchers groups either at  
182 baseline or at 3-month follow-up (**Table 1**).

183

184 **Voucher use and compliance**

185 Among participants seen at 3-month follow-up, vouchers were well-accepted by most subjects.  
186 Only one person declared being embarrassed at using vouchers and 5 other subjects stated that they  
187 did not use them, without giving a reason. Some problems in their use were pointed out. For 8  
188 participants, supermarkets were perceived as being too far from their homes. Five persons cited date  
189 of validity as a problem, since the 2-week period of validity started when vouchers were sent to  
190 participants. In addition, 14 persons experienced refusal of their vouchers at cash desks.

191

192 **Impact of the intervention on fruit and vegetable consumption and vitamin status**

193 For the total sample at baseline, 93% of sampled subjects had fruit and vegetable intake falling  
194 below recommendations (< 5 times a day) and 29% consumed them less than once a day, whereas,  
195 at 3-month follow-up, distribution of subjects was, respectively, 92% and 15% ( $P$  for trend  
196 < 0.0001).

197 Between baseline and 3-month follow-up, frequency of fruit and vegetable consumption increased  
198 significantly in both the advice ( $0.62 \pm 1.29$  servings/day,  $P = 0.0004$ ) and vouchers groups ( $0.74 \pm$   
199  $1.90$ ,  $P = 0.002$ ) (**Table 2**). The voucher group tended to have a higher mean daily intake of fruits  
200 and vegetables than the advice group, while the percentage of low consumers was significantly  
201 lower in the group receiving vouchers, i.e. 5 times lower than in the advice group. The percentage  
202 of low consumers remained significantly lower in the intervention group after adjustment for  
203 baseline consumption, smoking status, level of deprivation and change in socioeconomic status of  
204 the household (**Table 3**).

205 Mean vitamin C status and that of other vitamins was similar between groups at baseline, and  
206 remained comparable at 3 months, with no differences between groups when considering subjects  
207 with moderate or severe deficiency. Except for  $\beta$ -carotene status, there were significantly more  
208 individuals with low levels in the vouchers group than in the advice group at baseline and 3 months.  
209 Mean  $\beta$ -carotene status was similar between groups at baseline for the entire cohort (data not  
210 shown). Vitamin levels at 3 months were identical in the two groups after adjustment (Table 3).

## 211 **DISCUSSION**

212 Our study indicated that a 3-month program consisting of voucher delivery (exchangeable for fresh  
213 fruits and vegetables) and advice is effective in decreasing the percentage of non-daily consumers,  
214 among low consumers. The vouchers group did not show a higher increase in mean intake than the  
215 advice group, nor a change in biomarker levels. However, we observed an increase in mean  
216 consumption in both groups of deprived subjects.

217 Indeed, the significant increase in fruit and vegetable consumption reached +0.69 servings/day in  
218 the overall sample of subjects +0.74 servings/day in the vouchers group and +0.62 in the advice  
219 group. This result is in line with other intervention studies (nutritional education programs, personal  
220 visits, group meetings) (+0.4 to +1.1 servings/day of fruits and vegetables in low income  
221 populations (Pomerleau et al. 2005) or +0.1 to +1.4 servings/day in a general population  
222 (Ammerman et al. 2002)). However, the relatively limited increase that we found might have been  
223 due to the short duration of the program or to a particularly high level of deprivation (only half of  
224 the subjects had full- or part-time jobs).

225

226 While the difference was not significant, the vouchers group tended to have a higher frequency of  
227 consumption than the advice group at 3 months, and other studies involving vouchers showed the  
228 effectiveness of voucher delivery compared to a control group. In the WIC (Women, Infants, and  
229 Children) program, which delivered \$10 vouchers exchangeable for various foods, mean  
230 consumption of fruits and vegetables increased by +0.9 to +2.4 servings/day after a 6-month  
231 intervention period in the group receiving vouchers, while there was no increase in the control  
232 group (Herman, Harrison, et Jenks 2006)(Herman et al. 2008). In another program in a low-income  
233 population, the strongest impact was achieved via a combination of information and coupons  
234 (Anderson et al. 1998). In the Seattle Senior Farmers' Market Nutrition Pilot Program, bi-weekly  
235 market baskets (fresh produces) were delivered to low-income seniors (> 60 years) (Johnson et al.

236 2004). The control group received a serving-size guide with pictures of representative foods. The  
237 basket recipients declared an increase of +1.04 servings/day vs. -0.27 servings/day in the control  
238 group.

239 Our study suggests that intervention involving vouchers could have a greater long-term impact than  
240 measures involving dietary advice only, since participants are more likely to remain in the study.  
241 Interestingly, 6 months after the end of voucher delivery, the increase in fruit and vegetable intake  
242 was sustained in the intervention groups (Herman et al. 2008).

243

244 Moreover, our results indicate beneficial effects of distribution of vouchers among low fruit and  
245 vegetable consumers with severe financial difficulties (Bihan et al. 2010) and who are at high risk  
246 of developing cardiovascular diseases (Hung et al. 2004). Similarly, the strongest effects of  
247 programs aimed at increasing fruit and vegetable consumption were observed among individuals at  
248 high risk of disease (Pomerleau et al. 2005). Thus, targeting for voucher delivery should be aimed at  
249 non-daily consumers with a high probability of low fruit and vegetable consumption (young people,  
250 and populations with low education levels and food insecurity) (Bihan et al. 2010).

251

252 Despite an increase in fruit and vegetable consumption, there was no impact of the intervention on  
253 vitamin status at 3 months. A previous intervention showed an impact on some vitamin levels, but  
254 with higher increased intake, i.e. +1.4-1.5 servings/day (Stephoe et al. 2003) (John et al. 2002) to  
255 +4.7 servings (Zino et al. 1997). In low-income pregnant women, serum  $\beta$ -carotene concentrations  
256 increased in the vouchers group, for which fruit juice consumption increased by 34.8 % (Burr et al.  
257 2007). The short duration of follow-up could be responsible, although an increase in vitamin C and  
258  $\beta$ -carotene was demonstrated after a 4-week program (Zino et al. 1997). In addition, the strength of  
259 the correlation between fruit and vegetable consumption and vitamin plasma concentrations varied  
260 according to the vitamin (Zino et al. 1997). At baseline, a significant difference in  $\beta$ -carotene status

261 between the advice and vouchers groups might have been due to non-random loss to follow-up at 3  
262 months.

263

264 This study is the first in Europe to demonstrate satisfactory acceptability of vouchers by volunteers  
265 and the feasibility of such an intervention. The major limitation was the high number of participants  
266 lost to follow-up, a common difficulty encountered in intervention studies involving low-income  
267 populations (Symon et Wendy L Wrieden 2003)(Kunkel, Luccia, et Moore 2003). Longer follow-up  
268 had been planned (9 and 12 months), but since loss to follow-up was particularly high, results are  
269 not presented. Barriers to intervention include poor literacy and math skills, domestic upheaval,  
270 stress, etc. (Dibsdall et al. 2003)(Winkleby et al. 1997). Moreover, data collected using a very short  
271 food frequency questionnaire, without recording portion sizes, are not as accurate as data gathered  
272 using classical validated food frequency questionnaires. In addition, food frequency methods are  
273 less precise than recall or food recording methods (Willett, 1998). However, we purposely chose a  
274 short questionnaire due to difficulties in collecting dietary data.

275

276 In conclusion, an intervention program involving vouchers plus advice, compared to advice alone,  
277 may help to increase consumption of fruits and vegetables in a low-income population, but only for  
278 low consumers at baseline. Both interventions increased mean intake in this deprived population.  
279 Although no impact on vitamin status was demonstrated, this result is important, since low-income  
280 populations have been shown to be at higher risk of developing nutrition-related chronic diseases.  
281 Future programs focusing on improving diet in low-income populations might therefore consider  
282 the use of vouchers as a tool for increasing consumption of fruits and vegetables.

283

284

285 Statement of authors' contributions to manuscript: H.B., S.P., H.L.C., P.G. and S.H. designed the research,  
286 A.S. and H.B. conducted the research, H.B. and C.M. analyzed data, H.B wrote the paper, S.P., C.M. and

287 K.C. revised the draft and H.F, and V.D performed specific biological analysis. H.B. had primary  
288 responsibility for final content. All authors read and approved the final manuscript.  
289 This work was supported by INTERFEL (Interprofession of Fruits and Vegetables) and the League Against  
290 Cancer. We especially acknowledge Saida Barnat (INTERFEL) for her involvement in this project.  
291 **Conflicts of interest** H.B., C.M., K.C., H.F., V.D., A.S., P.G., H.L.C., S.P. and S.H. declared no conflicts of  
292 interest.

293 References

294

- 295 Ammerman AS, Lindquist CH, Lohr KN, Hersey J (2002). The efficacy of behavioral interventions  
296 to modify dietary fat and fruit and vegetable intake: a review of the evidence. *Preventive*  
297 *Medicine* **35**, 25-41.
- 298 Anderson AS, Cox DN, McKellar S, Reynolds J, Lean ME, Mela DJ (1998). Take Five, a nutrition  
299 education intervention to increase fruit and vegetable intakes: impact on attitudes towards  
300 dietary change. *The British Journal of Nutrition* **80**, 133-140.
- 301 Bihan H, Castetbon K, Mejean C, Peneau S, Pelabon L, Jellouli F *et al* (2010). Sociodemographic  
302 factors and attitudes toward food affordability and health are associated with fruit and  
303 vegetable consumption in a low-income French population. *The Journal of Nutrition* **140**,  
304 823-830.
- 305 Bowen DI, Beresford SAA (2002). Dietary interventions to prevent disease. *Annual Review of*  
306 *Public Health* **23**, 255-286.
- 307 Burr ML, Trembeth J, Jones KB, Geen J, Lynch LA, Roberts ZES (2007). The effects of dietary  
308 advice and vouchers on the intake of fruit and fruit juice by pregnant women in a deprived  
309 area: a controlled trial. *Public Health Nutrition* **10**, 559-565.
- 310 Castetbon K, Vernay M, Malon A, Salanave B, Deschamps V, Roudier C *et al* (2009). Dietary  
311 intake, physical activity and nutritional status in adults: the French nutrition and health  
312 survey (ENNS, 2006-2007). *The British Journal of Nutrition* **102**, 733-743.
- 313 Darmon N, Drewnowski A (2008). Does social class predict diet quality? *The American Journal of*  
314 *Clinical Nutrition* **87**, 1107-1117.
- 315 Dibsall LA, Lambert N, Bobbin RF, Frewer LJ (2003). Low-income consumers' attitudes and  
316 behaviour towards access, availability and motivation to eat fruit and vegetables. *Public*  
317 *Health Nutrition* **6**, 159-168.
- 318 Dong D, Lin BH (2009). Fruit and vegetable consumption by low-income Americans. Would a  
319 price reduction make a difference? United States Department of Agriculture Economic;  
320 Research Report **70**.
- 321 Hercberg S, Preziosi P, Galan P, Devanlay M, Keller H, Bourgeois C *et al* (1994). Vitamin status of  
322 a healthy French population: dietary intakes and biochemical markers. *International Journal*  
323 *for Vitamin and Nutrition Research*. **64**, 220-232.
- 324 Hercberg S, Chat-Yung S, Chauliac M (2008). The French National Nutrition and Health Program:  
325 2001-2006-2010. *International Journal of Public Health* **53**, 68-77.
- 326 Herman DR, Harrison GG, Afifi AA, Jenks E (2008). Effect of a targeted subsidy on intake of fruits  
327 and vegetables among low-income women in the Special Supplemental Nutrition Program  
328 for Women, Infants, and Children. *American Journal of Public Health* **98**, 98-105.
- 329 Herman DR, Harrison GG, Jenks E (2006). Choices made by low-income women provided with an  
330 economic supplement for fresh fruit and vegetable purchase. *Journal of the American*  
331 *Dietetic Association* **106**, 740-744.
- 332 Hung HC, Joshipura KJ, Jiang R, Hu FB, Hunter D, Smith-Warner SA *et al* (2004). Fruit and  
333 vegetable intake and risk of major chronic disease. *Journal of the National Cancer Institute*  
334 **96**, 1577-1584.
- 335 Irala-Estévez JD, Groth M, Johansson L, Oltersdorf U, Prättälä R, Martínez-González MA (2000).  
336 A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: consumption  
337 of fruit and vegetables. *European Journal of Clinical Nutrition* **54**, 706-714.
- 338 John JH, Ziebland S, Yudkin P, Roe LS, Neil HAW (2002). Effects of fruit and vegetable  
339 consumption on plasma antioxidant concentrations and blood pressure: a randomised  
340 controlled trial. *Lancet* **359**, 1969-1974.
- 341 Johnson DB, Beaudoin S, Smith LT, Beresford SAA, LoGerfo JP (2004). Increasing fruit and  
342 vegetable intake in homebound elders: the Seattle Senior Farmers' Market Nutrition Pilot

343 Program. *Preventing Chronic Disease* **1**, A03.

344 Kamphuis CBM, Giskes K, de Bruijn GJ, Wendel-Vos W, Brug J, van Lenthe FJ (2006).  
 345 Environmental determinants of fruit and vegetable consumption among adults: a systematic  
 346 review. *The British Journal of Nutrition* **96**, 620-635.

347 Kaplan GA, Keil JE (1993). Socioeconomic factors and cardiovascular disease: a review of the  
 348 literature. *Circulation* **88**, 1973-1998.

349 Kunkel ME, Luccia B, Moore AC (2003). Evaluation of the South Carolina seniors farmers' market  
 350 nutrition education program. *Journal of the American Dietetic Association* **103**, 880-883.

351 Méjean C, Deschamps V, Bellin-Lestienne C, Oleko A, Darmon N, Hercberg S *et al* (2010).  
 352 Associations of socioeconomic factors with inadequate dietary intake in food aid users in  
 353 France (The ABENA study 2004-2005). *European Journal of Clinical Nutrition* **64**, 374-  
 354 382.

355 Mosdøl A, Erens B, Brunner EJ (2008). Estimated prevalence and predictors of vitamin C  
 356 deficiency within UK's low-income population. *Journal of Public Health (Oxford, England)*  
 357 **30**, 456-460.

358 Owen AL, Owen GM (1997). Twenty years of WIC: a review of some effects of the program.  
 359 *Journal of the American Dietetic Association* **97**, 777-782.

360 Pomerleau J, Lock K, Knai C, McKee M (2005). Interventions designed to increase adult fruit and  
 361 vegetable intake can be effective: a systematic review of the literature. *The Journal of*  
 362 *Nutrition* **135**, 2486-2495.

363 Sass C, Guéguen R, Moulin JJ, Abric L, Dauphinot V, Dupré C *et al* (2006). [Comparison of the  
 364 individual deprivation index of the French Health Examination Centres and the  
 365 administrative definition of deprivation]. *Santé Publique* **18**, 513-522.

366 Steptoe A, Perkins-Porras L, McKay C, Rink E, Hilton S, Cappucci FP (2003). Behavioural  
 367 counselling to increase consumption of fruit and vegetables in low income adults:  
 368 randomised trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)* **326**, 855.

369 Symon AG, Wrieden WL (2003). A qualitative study of pregnant teenagers' perceptions of the  
 370 acceptability of a nutritional education intervention. *Midwifery* **19**, 140-147.

371 Winkleby MA, Howard-Pitney B, Albright CA, Bruce B, Kraemer HC, Fortmann SP (1997).  
 372 Predicting achievement of a low-fat diet: a nutrition intervention for adults with low literacy  
 373 skills. *Preventive Medicine* **26**, 874-882.

374 Wrieden WL, Hannah MK, Bolton-Smith C, Tavendale R, Morrison C, Tunstall-Pedoe H (2000).  
 375 Plasma vitamin C and food choice in the third Glasgow MONICA population survey.  
 376 *Journal of Epidemiology and Community Health* **54**, 355-360.

377 Zino S, Skeaff M, Williams S, Mann J (1997). Randomised controlled trial of effect of fruit and  
 378 vegetable consumption on plasma concentrations of lipids and antioxidants. *BMJ* **314**, 1787-  
 379 1791.

**TABLE 1:** Characteristics of participants at baseline and 3-month follow-up in advice (N = 62) and vouchers (N = 73) groups.

	Baseline			3-Month follow-up		
	Advice group	Vouchers group	<i>P</i> <sup>1</sup>	Advice group	Vouchers group	<i>P</i> <sup>1</sup>
	N = 62	N = 73		N = 62	N = 73	
Male (%)	45.2	42.7	0.75	-	-	-
Age (years)	44.9 ± 8.1 <sup>2</sup>	44.4 ± 8.2	0.76	-	-	-
Without a job (%)	43.6	47.2	0.67	45.2	37.0	0.34
EPICES score	62.6 ± 13.7	60.5 ± 12.7	0.35	-	-	-
Smoking status (%)						
Smoker	12.9	26.4		12.9	24.7	
Never/ former smoker	87.1	73.6	0.052	87.1	75.3	0.08
BMI (%)				-	-	-
25-30	42.9	37.1		42.1	39.4	
> 30	19.6	15.7	0.32	21.1	16.9	0.66
Biological characteristics						
SBP (mmHg)	127.0 ± 15.9	127.0 ± 21.7	0.99	116.6 ± 13.7	117.3 ± 20.6	0.83
DBP (mmHg)	80.4 ± 9.7	81.3 ± 14.3	0.68	76.9 ± 9.3	76.1 ± 13.8	0.70
Glycemia (mmol/L)	5.2 ± 1.0	5.1 ± 0.8	0.55	5.1 ± 0.6	5.1 ± 1.0	0.84
Tg (mmol/L)	1.1 ± 0.6	1.2 ± 0.9	0.41	1.0 ± 0.5	1.3 ± 1.0	0.08
HDLc (mmol/L)	1.4 ± 0.3	1.5 ± 0.5	0.28	1.4 ± 0.4	1.5 ± 0.5	0.20
LDLc (mmol/L)	3.1 ± 0.8	3.2 ± 1.0	0.47	2.9 ± 0.8	3.2 ± 1.0	0.11

BMI: body mass index , SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure, Tg: triglycerides,

<sup>1</sup> Student t-test for quantitative variable and Chi-square test for qualitative variables, for comparison between advice and vouchers group.

<sup>2</sup> Mean ± SD (all such values)

**TABLE 2:** Fruit and vegetable intake and vitamin status at baseline and 3-month follow-up in the advice (N = 62) and vouchers (N = 73) groups.

	Baseline		3-Month follow-up		P <sup>1</sup>
	Advice group N = 62	Vouchers group N = 73	Advice group N = 62	Vouchers group N = 73	
<b>Frequency of fruit and vegetable intake</b>					
Mean frequency	1.89 ± 1.35 <sup>2</sup>	2.19 ± 1.61	2.51 ± 1.44	2.93 ± 1.40	0.09
Frequency < once/day (%)	37.1	21.9	25.8	5.5	< 0.001
<b>Vitamin C status</b>					
Mean vitamin C (µmol/L)	46.4 ± 21.8	48.0 ± 19.5	43.9 ± 22.5	45.1 ± 21.2	0.78
Vitamin C < 11.36 µmol/L (% <sup>3</sup> )	5.0	1.6	6.0	5.3	0.87
Vitamin C < 28 µmol/L (% <sup>3</sup> )	20.0	20.3	22.0	22.8	0.92
<b>β̃-carotene status</b>					
Mean β̃-carotene (µmol/L) <sup>2</sup>	0.69 (0.57-0.82)	0.54 (0.40-0.64)	0.62 (0.51-0.74)	0.48 (0.39-0.61)	0.11
β̃-carotene < 0.3 µmol/L (% <sup>3</sup> )	17.7	37.0	24.2	41.1	0.04

<sup>1</sup>T test between advice and vouchers groups; <sup>2</sup> Geometric means were calculated from log-transformed data; <sup>3</sup> Percentages of the sample lower than the given vitamin level

**TABLE 3:** Coefficient of regression ( $\beta$ ) and odd ratios (OR) determining the strength of the association between fruit and vegetable consumption, vitamin status at 3 months and randomization group (vouchers group vs. advice group)

	Frequency of fruit and vegetable intake		Vitamin C status			$\beta$ -carotene level <sup>1</sup>	
	Mean intake	Low consumption (< once/day)	Mean level	Vitamin C < 11.36 $\mu\text{mol/L}$	Vitamin C < 28 $\mu\text{mol/L}$	Mean level	Low $\beta$ -carotene level (< 0.3 $\mu\text{mol/L}$ )
Vouchers group	$\beta^2$	OR (95% CI)	$\beta$	OR (95% CI)	OR (95% CI)		OR (95% CI)
<b>Crude</b>	0.34	0.17 (0.05-0.53)***	2.06	0.87 (0.17-4.52)	0.94 (0.38-2.29)	-0.30*	2.19 (1.04-4.60)*
<b>Adjusted</b> <sub>3</sub>	0.38	0.18 (0.05-0.63)***	3.68	0.30 (0.008-11.31)	0.47 (0.13-1.67)	-0.27	1.64 (0.66-4.09)

<sup>1</sup> Calculated using log-transformed values

<sup>2</sup> Coefficient of regression

<sup>3</sup> Adjusted for smoking status, change in socioeconomic household status and EPICES score.

Household status improved if one household member found a job or if the number of household members decreased; it worsened if one member lost his/her job or a new member entered the household. Significance of each test is expressed by \* for  $P < 0.05$ , \*\* for  $P < 0.01$  and \*\*\* for  $P < 0.001$ .

## Chapitre 5 – Résultats additionnels de l'étude Chèques fruits et légumes

Cette partie présente des tableaux de résultats non utilisés dans les publications. Nous avons analysé la consommation de fruits et celle de légumes séparément, également avec différentes classes d'âge, ou selon l'indice de masse corporelle (Tableaux 22-24, Figure 7).

Ainsi, comme mis en évidence dans la régression logistique, l'âge au-delà de 55 ans est un facteur associé à une plus grande consommation de fruits et légumes (Tableau 23).

Les tableaux 25 et 26 détaillent les données anthropométriques des volontaires à l'inclusion.

La principale limite de l'étude Chèques Fruits et légumes est le nombre important de perdus de vue. Aussi, nous avons analysés les facteurs déterminants. La Figure 8 montre que les personnes recevant des chèques Fruits et Légumes ont plus adhéré au suivi proposé et sont significativement plus nombreuses à 9 et 12 mois par rapport aux sujets recevant les conseils.

Les analyses réalisées à 3 mois montrent un faible effet des chèques sur la consommation globale de fruits et légumes. Les données anthropométriques n'ont pas varié, ce qui étaient attendus dans ce type d'intervention, à l'exception d'une diminution de la tension artérielle (tableaux 27-30).

Les dosages vitaminiques sont également présentés dans leur intégralité, mais nous n'avons pas mis en évidence de modification notable de ces taux, notamment pas d'augmentation des taux de vitamine C ou de beta-carotène dans le groupe ayant reçu des chèques Fruits et Légumes (Tableaux 31-33).

Enfin, sont présentés ici les évolutions de la consommation déclarée à 9 mois, il existe une stabilité de la consommation déclarée, mais pas de différence selon le groupe d'intervention (Tableau 34).

Le questionnaire alimentaire fréquentiel a été analysé pour les autres groupes d'aliments (Tableau 35) : une analyse plus approfondie pourra faire l'objet d'une autre publication.

Tableau 22 : Consommation de fruits et de légumes (3 classes de consommation (A), par classe d'âge (B), ou par classe d'IMC (C) – (données renseignées sur la consommation de fruits pour 287 sujets, sur celle de légumes pour 289 sujets)

	Hommes		Femmes		Ensemble	
	n	%	n	%	n	%
<b>Fruits</b>						
< 1 fois / jour ou jamais	67	51,94	67	42,4	134	46,69
1 à 2 fois / jour	49	37,98	62	39,24	111	38,68
3 fois / jour ou plus	13	10,08	29	18,35	42	14,63
<b>Légumes</b>						
< 1 fois / jour ou jamais	64	49,23	85	53,46	149	51,55
1 à 2 fois / jour	66	50,77	63	39,62	129	44,64
3 fois / jour ou plus	0	0,00	11	6,92	11	3,81

Tableau 22 B : Consommation de fruits et légumes par classes d'âge (n=295 sujets)

(moins de une fois par jour ou plus (2 classes))

Consommation de fruits et légumes	Classe d'âge du volontaire (%)					
	30-45 ans		45-55 ans		55 ans et plus	
	n	%	n	%	n	%
< 1 fois /jour	49	32	30	32	10	20
>= 1 fois /jour	102	68	65	68	39	80

Tableau 22 C : Consommation journalière de fruits et légumes pour les différentes classes de l'IMC

<b>Ensemble</b>	T0 (Inclusion)	
	Consommation	
	< 1 fois par jour	>= 1 fois par jour
Classes de l'IMC (%)		
Maigreur	2,9	3,2
Poids normal	38,2	40,9
Surpoids	35,3	40,9
Obésité	23,5	15,1

Tableau 23 : Evolution à 3 Mois de la consommation de fruits (A) et de légumes (B)

Analyse d'après les rappels de 24h, la fréquence est le nombre de sujets rapportant la consommation du fruit dans le rappel alimentaire, le pourcentage est calculé sur l'ensemble des enquêtes

A : Evolution de la consommation de fruits

**Groupe sans chèques**

Fruits	A		A 3 mois	
	l'inclusion (%)	Fréquence	Fréquence (%)	
banane	8	16.33	9	10.34
cerise	1	2.04	3	3.45
clémentine / mandarine	14	28.57		
fraise	1	2.04	4	4.60
kiwi	2	4.08	3	3.45
melon	1	2.04	4	4.60
poire	2	4.08	1	1.15
pomme	11	22.45	20	22.99
raisin blanc	1	2.04	5	5.75
raisin noir	3	6.12	5	5.75
salade de fruits frais	5	10.20	1	1.15
nectarine			6	6.90
nèfle			2	2.30
pamplemousse			1	1.15
pastèque			3	3.45
prune de cythère			1	1.15
prune reine-claude			3	3.45
pêche			6	6.90
citron jaune			1	1.15
abricot			2	2.30
ananas			2	2.30
brugnon			2	2.30
compote de pomme sucrée			2	2.30
figue fraîche			1	1.15

**Groupes avec chèques**

Fruits	A		A 3 mois	
	l'inclusion (%)	Fréquence	Fréquence (%)	
banane	23	29.11	28	28.28
clémentine	13	16.46	4	4.04
framboise	1	1.27		
kaki	1	1.27		
kiwi	3	3.80	3	3.03
mangue	1	1.27	2	2.02
melon	2	2.53	3	3.03
pamplemousse	1	1.27		
poire	10	12.66	8	8.08
pomme	21	26.58	25	25.25
raisin blanc	3	3.80	2	2.02
ananas			2	2.02
brugnon			1	1.01
cerise			2	2.02
citron jaune			1	1.01
fraise			1	1.01
nectarine			3	3.03
mirabelle			1	1.01
pastèque			3	3.03
prune de cythère			1	1.01
pêche au sirop			1	1.01
pêche			5	5.05
raisin noir			2	2.02
salade de fruits frais			1	1.01

B: Evolution de la consommation de légumes

## Groupe sans chèques

Légumes	A l'inclusion		A 3 mois	
	Fréquence (%)	Fréquence (%)	Fréquence (%)	Fréquence (%)
aubergine	2	2.17	1	0.70
avocat	2	2.17	3	2.10
betterave	2	2.17	1	0.70
carotte	5	5.43	10	6.99
carotte rapée	3	3.26	3	2.10
chou blanc cru	1	1.09	1	0.70
chou nature	1	1.09		
chou-fleur	1	1.09		
concentré de tomate	5	5.43		
concombre	1	1.09	5	3.50
cornichon	1	1.09	2	1.40
courgette	1	1.09	3	2.10
céleri-rave	1	1.09		
endive	3	3.26	1	0.70
fève	1	1.09	1	0.70
haricot beurre	2	2.17		
haricot blanc	1	1.09	1	0.70
haricot rouge	3	3.26		
haricot vert	8	8.70	12	8.39
laitue	15	16.30	3	2.10
macédoine de légumes	1	1.09	1	0.70
maïs doux	1	1.09	3	2.10
mâche	1	1.09		
oignon cru	1	1.09	6	4.20
oignon cuit	6	6.52	7	4.90
petits pois	2	2.17	2	1.40
ratatouille	2	2.17	4	2.80
salade de légumes	1	1.09		
soupe de légumes	2	2.17	6	4.20
tomate	12	13.04	17	11.89
tomate pelée	2	2.17	1	0.70
épinard	2	2.17	2	1.40
artichaut			1	0.70
brocoli			1	0.70
champignons de Paris			1	0.70
chou blanc cuit			1	0.70
chou de bruxelles			2	1.40
chou rouge			1	0.70
coeur de palmier			1	0.70
concentré de tomate			1	0.70
fenouil			2	1.40
fond d'artichaut			1	0.70
navet			1	0.70
pois chiche			1	0.70
pivron			3	2.10
radis			1	0.70
ratatouille aux légumes			1	0.70
salade verte			21	14.69
tomate cerise			2	1.40
tomate entière pelée au jus			2	1.40
tomate à la provençale			1	0.70
échalote crue			2	1.40

## Groupe avec chèques

Légumes	A l'inclusion		A 3 mois	
	Fréquence (%)	Fréquence (%)	Fréquence (%)	Fréquence (%)
ail frais	3	1.91	2	1.06
artichaut	1	0.64	1	0.53
aubergine	2	1.27	4	2.13
avocat	3	1.91	1	0.53
brocoli	4	2.55		
carotte	7	4.46		
carotte râpée	2	1.27		
champignon cru	1	0.64		
champignon de paris	1	0.64	1	0.53
chou blanc cuit	1	0.64		
chou-fleur	1	0.64	1	0.53
cœur de palmier	1	0.64		
concentré de tomate	6	3.82	5	2.66
concombre	3	1.91	12	6.38
courgette	4	2.55	4	2.13
céleri branche	1	0.64		
endive	6	3.82	4	2.13
germe de soja	1	0.64		
haricot blanc	1	0.64		
haricot vert	4	2.55	9	4.79
laitue	12	7.64	4	2.13
macédoine de légumes	1	0.64	2	1.06
maïs doux	5	3.18	1	0.53
oignon cru	1	0.64	10	5.32
oignon cuit	24	15.29	18	9.57
petits pois	4	2.55	3	1.60
pois chiche	1	0.64	2	1.06
poivron	4	2.55	6	3.19
ratatouille	9	5.73	2	1.06
salade verte	4	2.55	20	10.64
soupe de légumes	2	1.27	2	1.06
tomate	26	16.56	29	15.43
tomate entière pelée au jus	1	0.64	8	4.26
tomate pelée	4	2.55	1	0.53
tomate à la provençale	2	1.27	1	0.53
topinambour	1	0.64		
épinard	3	1.91	6	3.19
asperge mini cuite			1	0.53
betterave			2	1.06
carotte			8	4.26
carotte râpée			2	1.06
champignons de Paris entiers 1er choix			1	0.53
chou blanc cru			1	0.53
chou de Bruxelles			1	0.53
chou rouge			1	0.53
chou vert			2	1.06
fenouil			1	0.53
fond d'artichaut			1	0.53
frisée			1	0.53
haricot rouge			1	0.53
jardinière de légumes			1	0.53
mâche			3	1.60
navet			1	0.53
poivron rouge cru			1	0.53

Tableau 24: Evolution quantitative de la consommation de fruits, légumes, jus

	T0		T3 mois	
	Conseils	Chèques	Conseils	Chèques
Fruits (g/j)	133 ± 232	160 ± 185	239 ± 290	205 ± 212
Légumes (g/j)	131 ± 132	160 ± 170	192 ± 168	188 ± 178
Jus (ml)	113 ± 274	79 ± 145	62 ± 141	84 ± 278

Figure 7 : Consommation de fruits et légumes des sujets à l'inclusion

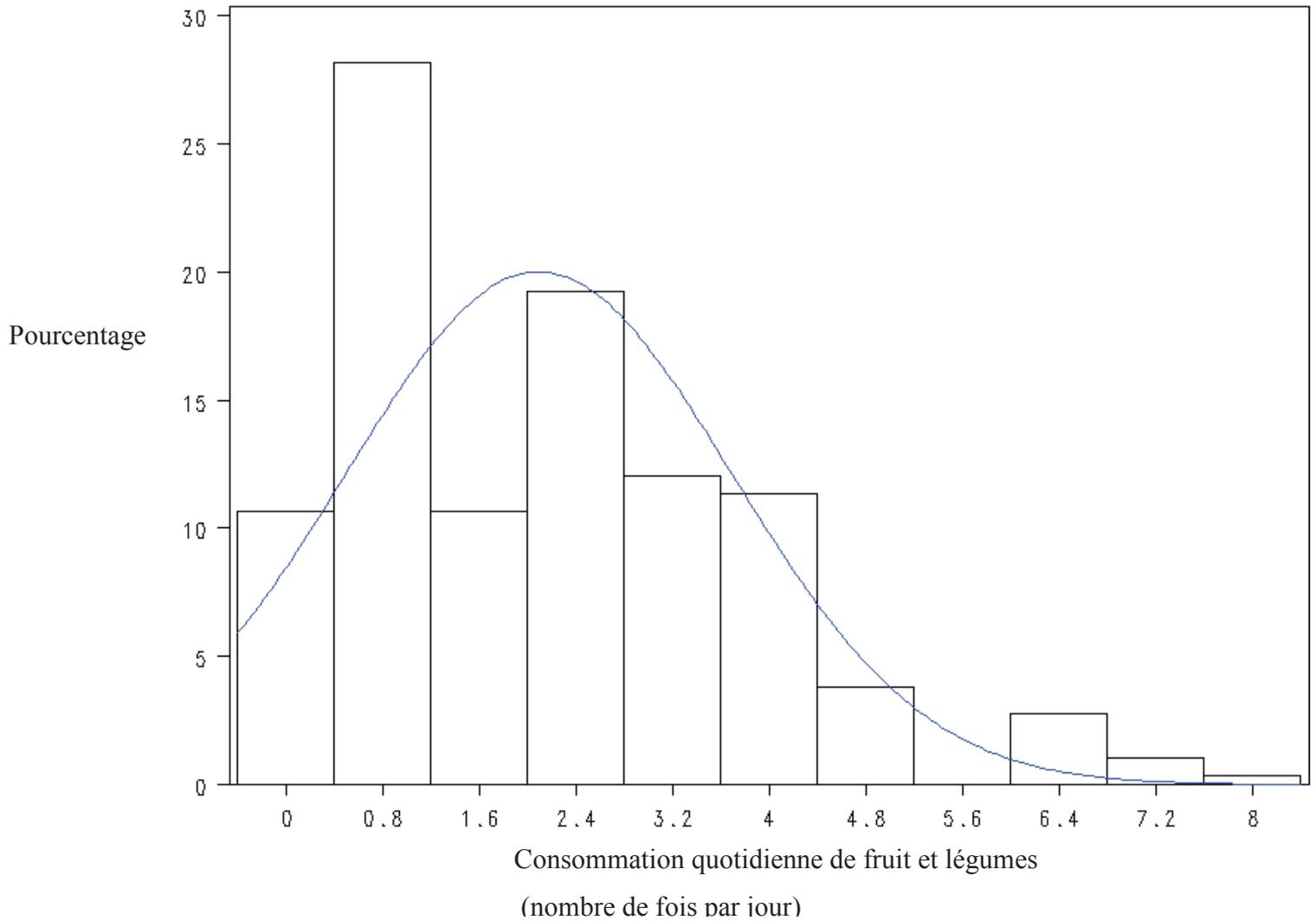


Tableau 25: Caractéristiques anthropométriques

	Hommes		Femmes		Ensemble	
	n	m ± sd	n	m ± sd	n	m ± sd
Poids (Kg)	120	79,34±15,41	147	71,24±14,12	267	74,88±15,23
Taille (cm)	120	173,18±7,75	147	160,35±7,17	267	166,12±9,80
Tour de taille (cm)	120	89,66±10,84	147	86,12±12,25	267	87,71±11,75
Tour de hanche (cm)	120	98,19±8,20	147	102,31±10,40	267	100,46±9,68
IMC Kg/m <sup>2</sup> )	120	26,41±4,59	147	27,70±5,31	267	27,12±5,03
Classes de l'IMC (%)						
Maigre	2	1,67	4	2,72	6	2,25
Poids normal	50	41,67	37	25,17	87	32,58
Surpoids	47	39,17	66	44,9	113	42,32
Obésité	21	17,5	40	27,21	61	22,85

Tableau 26 : Caractéristiques biologiques

	Hommes		Femmes		Ensemble	
	n	m ± sd	n	m ± sd	n	m ± sd
Ferritinémie	124	170,71±135,87	154	50,95±51,00	278	104,37±114,85
Créatininémie (µmol/L)	133	83,98±13,40	162	67,06±12,44	295	74,69±15,38
Glycémie (mmol/L)	133	5,16±0,68	162	5,10±0,94	295	5,13±0,83
Cholestérol (mmol/L)	133	5,28±1,13	162	5,14±1,12	295	5,20±1,12
HDL_Cholestérol (mmol/L)	130	1,35±0,43	162	1,56±0,38	292	1,46±0,41
LDL_Cholestérol (mmol/L)	130	3,33±0,94	162	3,13±0,93	292	3,22±0,94
Triglycérides (mmol/L)	133	1,35±1,00	162	1,00±0,52	295	1,15±0,79
Tension artérielle Diastolique	119	84,37±10,85	141	82,44±12,16	260	83,33±11,60
Tension artérielle Systolique	119	133,17±15,70	141	129,09±23,24	260	130,96±20,21

## Analyse des raisons des perdus de vue

Un des points majeurs de cette étude et également le plus regrettable est l'importance du nombre de sujets perdus de vue. Le nombre de volontaires revus à 3 mois dans chaque groupe est identique : 62 dans le groupe Conseils, 73 dans le groupe Chèques. Par contre, le suivi à 9 mois et 12 mois montre que les volontaires du groupe Chèques sont moins perdus de vue (Figure 8).

Il y a eu très peu de modification de la situation économique, avec seulement 10 personnes qui déclaraient soit avoir trouvé du travail, soit une amélioration de leur situation pour une autre raison. Il n'y avait pas de différence entre les deux groupes. Ainsi, à 3 mois, seulement 43 % des sujets ont un emploi à temps plein. Plus d'un tiers des foyers a un ou des enfants à charge. Plus de la moitié décrivent une situation financière difficile, en répondant soit « Vous y arrivez difficilement » soit « Vous ne pouvez pas y arriver sans faire de dettes ».

Nous avons comparé les caractéristiques initiales des sujets qui vont revenir à 3 mois à celles des sujets qui ont été perdus de vue.

Il n'y a pas de différence entre les deux groupes en terme de groupe de randomisation (même nombre de perdus de vue dans les 2 groupes), score EPICES, âge, sexe, classe d'âge, dépenses par semaine, niveau d'étude, vie maritale ou non, situation de précarité alimentaire, inquiétude alimentaire, tabagisme.

Cependant, 3 facteurs sont différents :

- les perdus de vue ont plus souvent un enfant (72,55 % vs 57,69,  $p = 0.0087$ )
- ils ont moins souvent un emploi (40,25% vs 54,48 %,  $p = 0.015$ )
- et les dépenses moyennes sont plus faibles chez les perdus de vue ( $p = 0.0048$ )

Figure 8 : Nombre de volontaires revus à 3, 9 et 12 mois dans chaque groupe

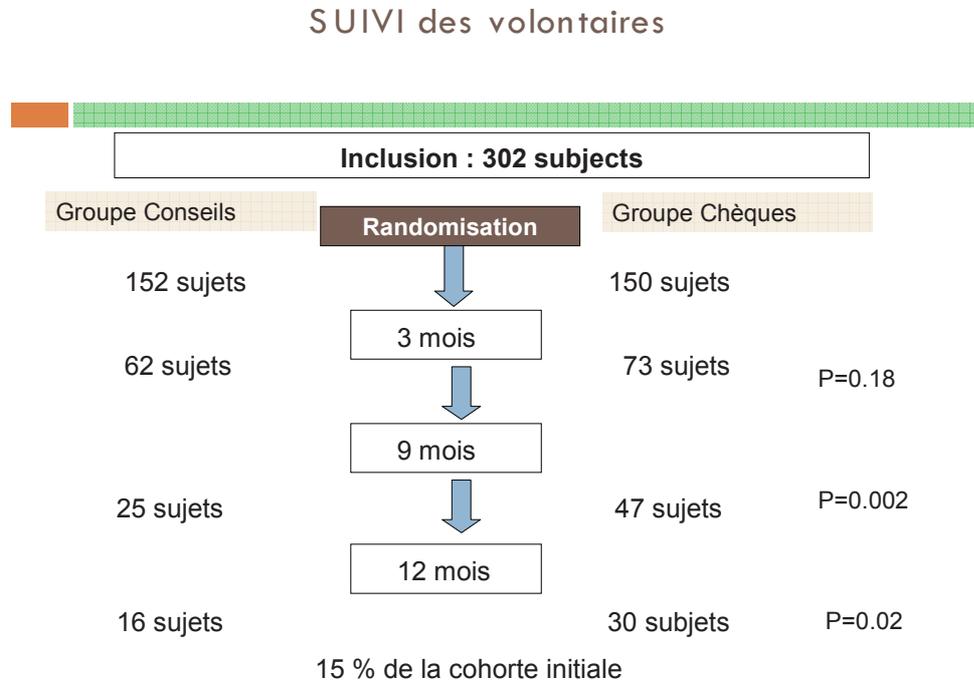


Tableau 27 : Comparaison de la consommation de fruits et légumes entre T0 et T3 entre les groupes avec et sans chèque

Consommation de fruits et légumes	Baseline (T0)		Trois mois (T3)	
	n	%	n	%
<b>Groupe sans chèque</b>				
<= 2 fois / jour	40	28,57	25	17,86
2 à 4 fois / jour	22	15,71	34	24,29
Plus de 4 fois / jour	2	1,43	5	3,57
<b>Groupe avec chèque</b>				
<= 2 fois / jour	44	31,43	22	15,71
2 à 4 fois / jour	25	17,86	44	31,43
Plus de 4 fois / jour	7	5,00	10	7,14

Tableau 28 : Modification de la consommation de fruits et légumes de chaque individu, pris comme son propre témoin entre l'inclusion et l'évaluation à 3 mois

Variation de la consommation de Fruit et Légumes	Groupe		
	Conseils	Chèques	Total
Modification de moins de 0,5 portions	36	34	70
	26,87	25,37	52,24
	51,43	48,57	
Augmentation de 0,5 portions/J ou plus	58,06	47,22	
	26	38	64
	19,4	28,36	47,76
	40,63	59,38	
Total	41,94	52,78	
	62	72	134
	46,27	53,73	100

p = 0.2103

Tableau 29 : Paramètres anthropométriques à l'inclusion et à 3 mois pour les sujets suivis

Paramètres	Hommes		Femmes		Ensemble	
	N	m±sd	N	m±sd	n	m±sd
<b>A T 0</b>						
Poids	54	79,1±16,5	72	68,8±12,8	126	73,2±15,3
Taille	54	1,8±0,1	72	1,6±0,1	126	1,7±0,1
IMC	54	25,7±4,5	72	27,0±5,2	126	26,4±4,9
TA Systolique	54	130,8±18,8	71	124,1±19,3	125	127,0±19,3
TA diastolique	54	81,7±12,1	71	80,2±12,7	125	80,9±12,4
<b>A T 3 mois</b>						
Poids	59	79,5±16,0	76	69,2±13,0	135	73,7±15,2
Taille	56	1,8±0,1	72	1,6±0,1	128	1,7±0,1
IMC	56	25,9±4,4	72	26,9±5,3	128	26,4±5,0
TA Systolique	59	121,1±16,1	76	113,8±18,4	135	117,0±17,7
TA diastolique	59	77,6±12,7	76	75,5±11,3	135	76,4±11,9

Tableau 30 : Evolution du bilan glycémique, et lipidique entre T0 et T3 mois

	Inclusion			Suivi à 3 mois		
	Conseils	Chèques	p	Conseils	Chèques	p
TAS (mmHg)	127.0 ± 15.9	127.0 ± 21.7	0.99	116.6 ± 13.7	117.3 ± 20.6	0.83
TAD (mmHg)	80.4 ± 9.7	81.3 ± 14.3	0.68	76.9 ± 9.3	76.1 ± 13.8	0.70
Glycémie (mmol/L)	5.2 ± 1.0	5.1 ± 0.8	0.55	5.1 ± 0.6	5.1 ± 1.0	0.84
Tg (mmol/L)	1.1 ± 0.6	1.2 ± 0.9	0.41	1.0 ± 0.5	1.3 ± 1.0	0.08
HDLc (mmol/L)	1.4 ± 0.3	1.5 ± 0.5	0.28	1.4 ± 0.4	1.5 ± 0.5	0.20
LDLc (mmol/L)	3.1 ± 0.8	3.2 ± 1.0	0.47	2.9 ± 0.8	3.2 ± 1.0	0.11

Tableau 31 : Evolution du statut vitaminique entre l'inclusion et le suivi à 3 mois, quelque soit le groupe de l'étude.

	Population à l'inclusion		T0		T3	
	n	m ± sd	n	m ± sd	n	m ± sd
Vitamine C (µM)	272	45,4±20,6	124	47,2±20,5	107	44,6±21,7
Vitamine A (µM)	275	1,7±0,5	125	1,6± 0,5	119	1,7± 0,6
Gamma Tocophérol (µM)	274	1,6±0,8	125	1,6± 0,9	119	1,2± 0,7
Alpha Tocophérol (µM)	275	26,7±7,1	125	26,2± 6,6	119	24,4± 7,3
Béta Carotène (µM)	275	0,7±0,6	125	0,8± 0,6	119	0,7± 0,6
B12 sérum (pg/ml)	276	466,0±171,4	126	473,0±170,4	133	382,7±128,8
B9 sang total (ng/ml)	276	6,2±2,7	126	6,4± 2,6	133	6,3± 5,2
B9 sérum (ng/ml)	275	107,9±22,0	126	106,5±22,9	133	104,5±28,1
B9 Hémolysat (ng/ml)	275	5,2±1,1	126	5,1±1,1	133	5,0± 1,3
Homocystéine (µM)	276	12,6±7,0	126	12,4±4,9	133	13,0± 4,5

Tableau 32 : Statut vitaminique des sujets selon leur groupe à l'inclusion et à 3 mois

A T0	Groupe Chèques		Groupe conseils		Test
Variables	n	m ± sd	n	m ± sd	Entre les 2 groupes
Vitamine C (µM)	63	47,9±19,6	60	46,4±21,7	0,692
Vitamine A (µM)	64	1,6±0,5	60	1,7±0,5	0,5675
Gamma-Tocophérol (µM)	64	1,7±1,0	60	1,4±0,7	0,0456
Alpha-Tocophérol (µM)	64	26,8±7,2	60	25,4±6,0	0,2394
Caroténoïde (µM)	64	0,7±0,6	60	0,9±0,7	0,2466
Vitamine B12 (pg/ml)	65	478,1±181,0	60	468,0±160,8	0,7412
Vitamine B9 (ng/ml)	65	6,3±3,0	60	6,4±2,2	0,9381
B9 (Hémolysat) (ng/ml)	65	5,1±1,2	60	5,0±1,0	0,6686
B9 (Sérique) (ng/ml)	65	107,5±24,9	60	105,8±20,7	0,6686
Homocystéine (µM)	65	13,2±6,2	60	11,6±2,6	0,0593

Tableau 33 : Evolution des taux vitaminiques à 3 mois selon le groupe.

A 3 mois	Groupe Chèques		Groupe conseils		Test
Variables	n	m ± sd	n	m ± sd	entre les 2 groupes
Vitamine C (µM)	56	45,2±21,4	50	43,9±22,5	0,7688
Vitamine A (µM)	62	1,6±0,6	56	1,7±0,6	0,3994
Gamma-Tocophérol (µM)	62	1,2±0,7	56	1,2±0,7	0,9178
Alpha-Tocophérol (µM)	62	25,3±8,9	56	23,3±4,8	0,124
Caroténoïde (µM)	62	0,7±0,7	56	0,8±0,6	0,549
Vitamine B12 (pg/ml)	71	385,3±132,0	61	380,0±127,1	0,8181
Vitamine B9 (ng/ml)	71	6,8±6,8	61	5,7±2,1	0,1993
B9 (Hémolysat) (ng/ml)	71	5,2±1,4	61	4,7±1,2	0,0594
B9 (Sérique) (ng/ml)	71	108,5±29,3	61	99,3±25,9	0,0594
Homocystéine (µM)	71	13,4±5,6	61	12,5±2,9	0,2297

**Résultats à 9 mois**

Tableau 34 : Consommation de fruits et légumes des volontaires revus à 9 mois

<b>Consommation de fruits et légumes</b>	Echantillon total	Groupe Conseil	Groupe Chèque
	66	24	41
<b>Répartition (%)</b>			
< 1 fois par jour	9,1	20	14
<= 3,5 fois par jour	71,2	88	83
<= 5 fois	89,4	100	90
<b>Consommation moyenne (SD)</b>	2,77 (1,44)	2,68 (1,38)	2,83 (1,48)
Consommation des mêmes individus à l'inclusion	2,31 (1,44)	2,18 (1,17)	2,39 (1,59)

**Analyse de l'évolution de la consommation en variable continue :**

Il y a une augmentation de la consommation ( $P_{\text{temps}}=0.001$ ) entre T0 et T9 mais elle n'est pas différentielle entre les groupes ( $P_{\text{groupe}}=0.29$  modèle non ajusté et  $P=0.17$  ajusté sur le tabac;  $P=0.49$  modèle ajusté sur la situation financière à T0 ;  $P=0.26$  modèle ajusté sur le changement de situation financière).

**Analyse de l'évolution de la consommation en variable catégorielle (< 1 FEL/jour vs. >= 1FEL/jour) :**

Etant donné que les différences en descriptif entre les groupes ne sont pas significatives ni en T0, ni en T9, les résultats de la régression logistique en prenant en compte la répétition des sujets et celle de la conso à T9 ne montrent pas non plus d'OR significatifs (avec ou sans ajustement).

Tableau 35 : Consommation des autres groupes d'aliments (population à l'inclusion)

Pain, pommes de terre,	
produits céréaliers	
< 3 fois/j	75,4
3 fois/j*	21,3
> 3 fois/j	3,3
Pâtes, riz	
< 3 fois/j	91,9
3 fois/j*	6,6
> 3 fois/j	1,5
Viandes, poissons, œufs	
< 1 fois/j	43,2
1 à 2 fois/j	54,5
> 2 fois/j	2,4
Poissons, autres produits de la pêche	
< 2 fois/sem.	77,7
=> 2 fois/sem	22,3
Produits laitiers	
< 3 fois/j	77,6
3 fois/j	15,9
> 3 fois/j	6,5
Boissons sucrées	
< 1 fois/j	61,6
1 à 2 fois/j	27,1
> 2 fois/j	11,3

## Chapitre 6 – Commentaires à la suite du second article

Ce chapitre comporte des aspects de discussion des résultats qui n'ont pas été abordés dans la version actuelle de l'article, modifié pour répondre aux contingences éditoriales.

### Discussion autour des chèques

#### Acceptation des chèques par les grandes surfaces

Une réserve souvent annoncée à l'utilisation des chèques est la restriction aux magasins permettant de scanner les codes barres des chèques, condition nécessaire à leur utilisation. Or, dans l'enquête sur les habitudes d'achats, il apparaît qu'une grande proportion des sujets achète des fruits et légumes sur les marchés, ou notamment en fin de marché, quand le tarif est plus faible. Nous avons discuté de l'utilisation des chèques auprès des commerçants des marchés, lors de la mise en place de l'étude. Cependant, les problèmes de remboursement des chèques pour ces commerçants étaient majeurs et ont fait renoncer au projet.

Les chèques étaient donc utilisables dans les grandes surfaces, avec un nombre initialement dénombré de 50 magasins, de grandes marques (Carrefour, Leclerc, ED, Leader Price). Ces commerces ont fait l'objet d'une information de la part de l'APRIFEL. Pourtant, les chèques ont parfois été refusés en caisse. Ainsi, les 2 premières semaines de l'étude, l'équipe de l'UREN recevait des appels téléphoniques de la part de volontaires mécontents du refus des chèques, des désagréments, ou retards aux caisses. Il s'agissait de refus de personne, c'est-à-dire de la caissière, et non pas un refus du magasin. La difficulté a été contournée lorsque les volontaires se sont adressés au chef de rayon. Une nouvelle vague d'information a été alors mise en place par l'APRIFEL, avec une restriction à une liste de 22 magasins, acceptant les chèques sans problème. Cette liste a été distribuée aux volontaires, sans refus ultérieur. Ces problèmes initiaux peuvent expliquer néanmoins un certain nombre de perdus de vue.

## Utilisation des chèques par les volontaires

Les chèques ont été acceptés par nos volontaires, sans réelle appréhension. Cela était l'une des questions initiales de l'étude. Nous craignons que les chèques soient vécus comme une stigmatisation de leurs difficultés socioéconomiques. Seule une personne a déclaré avoir été embarrassée par ces chèques. Les diététiciennes présentaient le chèque comme un moyen de manger plus de fruits et légumes, et cette restriction alimentaire les a peut-être rendus plus acceptables, parce que différents d'une aide alimentaire. Une étude sociologique, bien sur nécessaire pour répondre à cette question précise, devait être mise en place, mais annulée faute de financement.

En comparaison, dans l'étude américaine, seulement 10 % des chèques distribués n'avaient pas été utilisés, pour les raisons suivantes : 22,6% des femmes pensaient les utiliser plus tard, 16,3% se déclaraient trop occupées, quelque unes rapportaient des vols ou perte, ou l'absence de capacités de stockage (Herman, Harrison, et Jenks 2006). Dans l'expérience anglaise, les chèques étaient échangeables contre des jus de fruits livrés à domicile par le livreur de lait, aussi, ces problèmes d'utilisation ne sont pas abordés (Burr et al. 2007).

## Efficacité des chèques

L'efficacité des chèques (augmentation de  $0.74 \pm 1.90$  fruits et légumes,  $P = 0.002$ ) dans notre étude est identique à celle des conseils diététiques seuls ( $0.62 \pm 1.29$  portions/jour,  $P = 0.0004$ ), et nous démontrons uniquement une diminution du nombre de consommateurs non quotidiens dans le groupe chèque. Bien évidemment, la principale limite de ces résultats est le nombre très important de perdus de vue (la moitié de l'effectif à 3 mois, et à 1 an il reste moins de 15% des volontaires inclus), l'analyse a été réalisé sur les volontaires poursuivant l'étude (et non pas en Intention de traiter).

Les tableaux 36 et 37 apportent une comparaison détaillée de l'efficacité des chèques sur la consommation de fruits et légumes. Le nombre d'intervention identique est très faible.

La difficulté d'obtenir ces informations est soulevée également : dans l'enquête de satisfaction concernant le programme FMNPP (paniers de la ferme), parmi 480 bénéficiaires, uniquement 100 ont répondu à l'enquête et 52 sujets contrôles parmi 100 prévus pour l'analyse (Johnson et al. 2004).

Tableau 36 : Etudes avec distribution de chèques ou de coupons

Auteur	Pays	Population	Durée	Type d'intervention	Variables de mesure	Conclusion
<b>Effet sur l'alimentation des adultes</b>						
Rush, 1988	USA	1031 femmes WIC:551 F contrôles	np	15 \$/semaine	dépenses en denrées alimentaires	augmentation des quantités de nourriture dans le foyer, dépenses alimentaires
Burr, 2007	UK	190 femmes enceintes	32 sem.	3 groupes : 1/ contrôle 2/ Conseils et livrets de promotion de la consommation de fruits et de jus 3/ groupe Chèques, échangeables contre des jus de fruits	questionnaires alimentaires + beta-carotène plasmatique	évolution des taux de beta-carotène : groupe contrôle : 120 à 99,8 groupe Chèques: 106,2 à 141 µmol/L
<b>Effet sur l'alimentation et la vaccination des enfants</b>						
Metcoff, 1985	USA	138 F enceintes WIC	< 9 mois	WIC (paquet alimentaire + 6 \$ )	poids du bébé, marqueurs de synthèse protéique	augmentation du poids de naissance + 168 g (p= 0.017) chez les femmes supplémentées
Hoekstra, 1998	USA	16 581 enfants de la WIC	15 mois	modification de la fréquence de distribution des chèques	statut de vaccination des enfants <= 24 mois	56 % à 89 % de couverture vaccinale Dans les sites, 51 % à 12 % ont besoin de stimulation par les chèques
Hutchins, 1999	USA	WIC	np	1 mois de chèques pour les enfants non à jour, 3 mois de chèques pour les enfants à jour	évaluation financière du coût de l'opération pour augmenter la couverture vaccinale	23 % d'augmentation de la couverture vaccinale à un an, 38% à 2 ans

(Rush et al. 1988, Burr et al. 2007, Metcoff et al. 1985, Hoekstra et al. 1998, Hutchins et al. 1999)

Tableau 37 : Etudes de distribution de chèques pour augmenter la consommation de fruits et légumes- Résultats d'efficacité

Auteurs	Pays	Durée	Population	Apports initiaux	Groupe contrôle	Groupe Chèques
Herman 2008	USA	6 mois	451 femmes, 27,5± 5,8 ans, incluses dans la WIC	Contrôle: 5.0, site Paniers de la ferme (FM):5,4 site des Supermarchés (S): 6.9	4,8 (- 0.2)	FM: 7,8 (+2.8) S: 7,8 (+2.8)
Johnson, 2004	USA	5 mois	480 personnes plus de 60 ans, à faibles revenus	C : 4.02±2.07    V : 3.51±1.67	3,75 ( - 0.27)	4,55 (+1.04)
Burr 2007	UK	16 et 32 semaines	190 femmes enceintes de plus de 17 ans	Pommes, oranges, bananes, jus	Diminution de la consommation de fruits, diminution des taux de beta- carotène	Augmentation de la consommation de jus de fruits, et augmentation des taux de beta-carotène

(Herman et al. 2008, Johnson et al. 2004, Burr et al. 2007)

### 3<sup>ème</sup> PARTIE : Augmenter la consommation de fruits et légumes

L'autre point de discussion (critique formulée dans la discussion de l'article) est le questionnaire utilisé pour l'évaluation de la consommation de fruits et légumes. Il s'agit d'un questionnaire fréquentiel simple, auto-rempli par le sujet. La consommation de fruits est évaluée par une question à 8 réponses, de même pour celle de légumes. La variable fruits et légumes a été créée pour l'analyse par la somme des 2 variables, et la consommation est rapportée sur la semaine. Les données du rappel des 24 heures seront analysées dans un second temps.

L'utilisation d'un questionnaire simple avait été défendue par Dibsall qui avait réalisé un enquête auprès de 680 personnes pauvres : il précisait que l'intention était de préciser la perception de la consommation des fruits et légumes, et le liens avec les barrières possibles. Son objectif n'était pas de mesurer la consommation réelle de fruits et légumes (Dibsall 2003). Notre démarche est différente, avec un questionnaire fréquentiel plus détaillé. Néanmoins, cet outil était simple à utiliser. Et ceci est conseillé dans les populations précaires.

Le tableau 38 rapporte des études méthodologiques de validation de questionnaires fréquents par rapport à plusieurs rappels de 24H uniquement dans des populations précaires, ou de diversités culturelle ou ethniques (Ref : Sharma 2009, Watts 2007, Block 2006, Baer 2005, Merchant 2005, Klohe, 2005, Ortega 2002, Viebig 2009, Chen 2006, Burt 2006, Dubowitz 2008, Oldewage-Theron 2008).

Nous pouvons constater que peu d'études se sont spécifiquement intéressées à cette question, et que par ailleurs chacune semble affirmer la validité de son propre questionnaire comparé avec les données nutritionnelles obtenues avec un questionnaire fréquentiel classique. Chaque étude a de plus été réalisée dans des populations précaires mais d'horizons différents.

Tableau 38 : Etudes de validation des questionnaires alimentaires fréquents dans les populations précaires

<b>Auteurs, année</b>	<b>Pays</b>	<b>Nombre de sujets</b>	<b>Personnes</b>	<b>Indices de précarité</b>	<b>Méthodes de recueil</b>	<b>Validation du FFQ</b>
Sharma, 2009	USA	91	afro-américains, citadins	faibles revenus	24 rappels de 24H	développement d'un FFQ adapté à la culture, 113 items
Watts, 2007	USA		femmes américaines natives et blanches	incluses dans le programme WIC	Harvard Service FFQ	Etude d'un index d'adéquation (DQI-P diet quality index for pregnancy )
Block, 2006	USA	89	population d'origine hispanique	pas d'indices, 42% ont 8 ans d'éducation ou moins	FFQ en espagnol	validation du FFQ par rapport à 3 rappels de 24H, surestimation des apports énergétiques et en macronutriments avec le FFQ
Baer, 2005	USA	246	femmes enceintes américaines, indienne et caucasienne	faibles revenus	100 items FFQ à 3 reprises, et 6 rappels de 24 h	validation de cet auto-questionnaire
Merchant, 2005	Zimbabwe	200	familles noires en zone rurale ou urbaine	revenus élevés à faibles	rappels des 24h	développement d'un FFQ à partir des rappels et des tables de compositions du pays
Klohe, 2005	USA	77	mères d'enfants de 1 à 3 ans	incluses dans le programme WIC	2 FFQ et 3 jours de carnet alimentaire	corrélation pour tous les groupes d'aliments, sauf pour les légumes
Ortega, 2002	Mexique	296	144 communautés indiennes rurales, 152 femmes de faibles revenus	Sonora Food Basket Study - faibles revenus, zone de résidence	1 recueil de 24h, puis 4 recueils + 1 FFQ (2nd étude)	diminution de la variation inter-individuelle dans les apports (notamment de vitamines) en utilisant 4 rappels de 24H au lieu de 1, pas de diminution de la variation inter-individuelle pour les macronutriments, mais diminution plus importante encore pour les vitamines, en utilisant le FFQ

Tableau 38 (suite) : Autres études de questionnaires alimentaires en population précaire, sans réallement de comparaison entre FFQ et autres méthodes

Auteurs, année	Pays	Nbre de sujets	Personnes	Indices de précarité	Méthodes de recueil	Validation du FFQ
Viebig, 2009	Brésil	2066	personnes de plus de 60 ans,	faibles revenus	FFQ	35 % de consommateurs de FeL non quotidiens, 19,8% en consommation plus de 5 par jour
Chen, 2006	Bangladesh	11 116	adultes	pays pauvre	FFQ validé	Apports en protéines corrélés avec le niveau socio-économique
Burt, 2006	USA	1021	adultes afro-américains	faibles revenus (en dessous de 250% du niveau de pauvreté établi par l'état)	FFQ	Alimentation riche en sucres et graisses, pauvres en fruits et légumes
Dubowitz, 2008	USA	641	femmes nées aux USA, et femmes originaires d'amérique centrale, du sud	faibles revenus	Semi-quantitative FFQ	Apports plus faible en Fruits et légumes chez les étrangers, et noirs
Oldewage-Theron, 2008	Afrique du Sud	170	personnes âgées	faibles revenus	FFQ et rappels de 24H	Etude de score de diversité alimentaire et de variétés alimentaires (Dietary diversity et Food variety scores)

## Impact de la consommation de fruits et légumes sur les taux sanguins vitaminiques

Des études mettent en évidence un impact d'une augmentation de la consommation de fruits et légumes sur l'augmentation des taux plasmatiques de vitamines. Plusieurs facteurs doivent être soulignés : des différences de résultats selon les vitamines (augmentation de la vitamine C ou du beta-carotène, d'un seul marqueur ou des deux), une augmentation de la consommation de fruits et légumes qui est beaucoup plus importantes que celles que nous rapportons, soit une consommation de 5-7 fruits et légumes par jour, un effet qui peut dans ces cas être mis en évidence dès 8 semaines (Stephoe 2003).

Deux études majeures sur l'évolution des statuts vitaminiques en cas de majoration de la consommation de fruits et légumes sont détaillées ci-dessous (Stephoe 2003, John 2002).

Le tableau 40 souligne un niveau élevé d'augmentation de consommation ou d'apport de fruits et légumes pour obtenir une élévation parallèle des taux vitaminiques (Kawashima 2007, Chopra 2000, Kim 2003, Zino 1997, Broekmans 2000, Vioque 2007, Yeum 1996, Sánchez-Moreno 2003).

**Stephoe, BMJ 2003**

Etude Anglaise sur une durée de 8 semaines, puis 12 mois.

*Inclusion* : 271 personnes âgées de 18 à 70 ans, ayant consulté dans un centre de soins primaires, dans une région pauvre, de diverses origines ethniques – avec 80 % de sujets revus à 12 mois ;

*Intervention* : entretien motivationnel de 15 minutes, avec support écrit, puis nouvel entretien 2 semaines plus tard.

*Objectif* : augmenter la consommation de fruits et légumes

*Résultats* : majoration plus importante de la consommation dans le groupe « Behavioral », cad bénéficiant de l'entretien motivationnel

Augmentation beta.carotène dès 8 semaines, mais pas des taux de vitamine C

<u>Groupe Comportemental :</u>	<u>Groupe contrôle :</u>
FeL 3,60 (SD 1,81)	FeL 3,67 (2,00)
modification de + 1,44 (1,09 -1,80),	augmentation de + 0,99 (0,63 - 1,34),
5 FeL : 40,2 % des sujets	5 FeL : 28,7 % des sujets
sous-groupe pauvre : 3,34 (1,67)	sous-groupe pauvre : 3,76 (2,11)
modification de + 1,64 (1,20 - 2,08)	modification de + 0,87 (0,41-1,32)
	(p= 0,007 ajusté)

**John, Lancet 2002**

Etude américaine sur 6 mois

*Inclusion*: 690 personnes de 25-64 ans, non précaires vues dans un centre de Santé

Intervention diététique de 25 min, rappel à 2 semaines, et à 3 mois (lettres). Pas d'intervention dans le groupe contrôle.

*Résultats* : Groupe intervention: passage de 3,4 (Sd 1,7) à 4,9 portions de FeL par jour, soit une augmentation de 1,4 (1,7) et dans le groupe contrôle : de 3,4 (1,5) à + 0,1 (1,3).

Augmentation de l'alpha-carotène, du beta-carotène, de la lutéine, de la beta-cryptoxanthine, et de l'acide ascorbique (Vit C) supérieure dans le groupe intervention (p= 0,032-0,0002)

pas de modification des taux de lycopène, de rétinol, d'alpha-tocophérol, gamma-tocophérol

(Stephoe 2003, John 2002)

Tableau 40 : Etudes d'intervention nutritionnelle pour majorer la consommation de fruits et légumes, et analyses du statut vitaminique

Auteur	Population	Durée	Type d'intervention	Variables de mesure	Conclusion
<b>Kawashima, 2007, Japon</b>	60 adultes	4 semaines	Suppléments de fruits, légumes mixés, et jus concentrés	beta-carotene, lycopene	Antioxydants (augmentation du beta-carotène de 528%), folates (+ 174%), diminution de l'homocystéine
<b>Chopra, 2000, UK</b>	18 non fumeurs (mf), 16 fumeurs (f)	Régime pauvre 8 jours, puis régime riche 7 jours	Suppl. en légumes verts (200 g épinards/J + 100g purée de mangue/J pour un total de 300-400 g FeL/j) et leg. rouges (200 g tomates/j, 100 g melon /J et 300-400 g FeL) pdt 7 jours	beta-carotene, lutein, lycopene	beta-caroten + 0,152 ± 0,43 µmol/L (mf) + 0,363±0,29 (f) lutein 0,015±0,03 (f) + 0,029±0,03 µmol/L (mf) après suppl. en légumes rouges. Seuls les non fumeurs ont une augmentation significative des taux plasmatiques
<b>Kim, 2003, Japon</b>	439 sujets avec gastrite	5 ans	Capsules à 0 ou 15mg/j de beta-carotene, 50 ou 500 mg/j vitamin C	108 FFQ, vitamin C,	Augmentation de Vit C corrélée à la dose (38,5 % - vs 13% pour la plus faible dose), pas d'effet sur les apports en Vit C - A 1 an dans le groupe 500 mg/jour, l'augmentation est de 31,4 µmol/L
<b>Zino, Nouvelle-Zélande</b>	26 hommes (19-69), 64 femmes (18-61)	8 semaines	Consommation initiale de 3 FeL ou moins/j Objectif : passage à 8 portions/J	Vit C, retinol alpha beta caroten alpha tocopherol	vit C : + 33,5 µmol/L (SD = 21) à + 57,92 µmol/L Beta carotene + 0,34 µmol/L(0,23) à + 0,52 (0,30) L'augmentation est corrélée positivement aux apports.
<b>Broekmans, 2000, USA</b>	47 volontaires	4 semaines	groupe faible (+ 100 g/J) , gpe fort (+ 500 g/j de FeL) , intervention contrôlée pour les autres nutriments	vit C, tocopherol, carotene, carotenoids	Vit C : - 6,7 (gpe faible), + 24 µmol/L (gpe fort) Beta carotene : difference entre les 2 groupes, mais les taux ont diminué / diminution de l'homocystéine dans le gpe fort (les écarts sont de l'ordre de 0,05-0,1 µmol/L)
<b>Vioque, 2007, UK</b>	252 hommes, 293 femmes, => 65 ans		Aucune intervention, étude selon la conso déclarée	135 FFQ, carotene, vit C	Corrélation même à cet âge, sauf pour alpha, beta carotene chez les obèses
<b>Yeum, 1996, USA</b>	36 sujets, 20-40 ans, 60-80	3 x 15 jours	Suppl 500 FeL/j (100 g carottes) 6-10jours + 204,8 g/j de brocolis	vitamines plasmatiques	beta-carotène : augmentation d'un taux de 0,5-1,5 µmol/L à celui de 2 µmol/L
<b>Sanchez-Moreno, 2003</b>	6 hommes, 6 femmes		Suppl 500 ml de jus d'orange frais		Augmentation des taux de vit C 44 à 67 µmol/l (hommes) de 56 à 68 µmol/L (femmes)

## Quatrième partie

### Précarité et diabète : des relations complexes

Dans la première partie, nous avons montré que l'alimentation des personnes de faible niveau socio-économique était déséquilibrée, moins saine, avec une consommation plus faible de fruits et légumes. Le lien entre une faible consommation de fruits et légumes et l'apparition du diabète n'est pas établi. Cependant, une forte consommation de fruits et légumes est souvent le reflet de préoccupations pour sa santé, d'une volonté d'avoir une alimentation saine, de maintenir un poids stable, tous ces comportements étant des facteurs protecteurs vis-à-vis du diabète. Ainsi, il n'est pas étonnant de noter que la prévalence du diabète est beaucoup plus forte dans les populations défavorisées. Ceci est démontré dans plusieurs pays et également dans les études françaises, avec plus de 12 % de diabétiques parmi des femmes n'ayant jamais travaillé et 11% chez des hommes ouvriers.

L'étude du lien précarité-diabète peut prendre ainsi plusieurs directions : pourquoi la précarité est-elle un facteur de risque de diabète (la première partie apporte pour cela des éléments de réponse), et en quoi la précarité va-t-elle influencer la prise en charge de la maladie et l'efficacité de cette prise en charge?

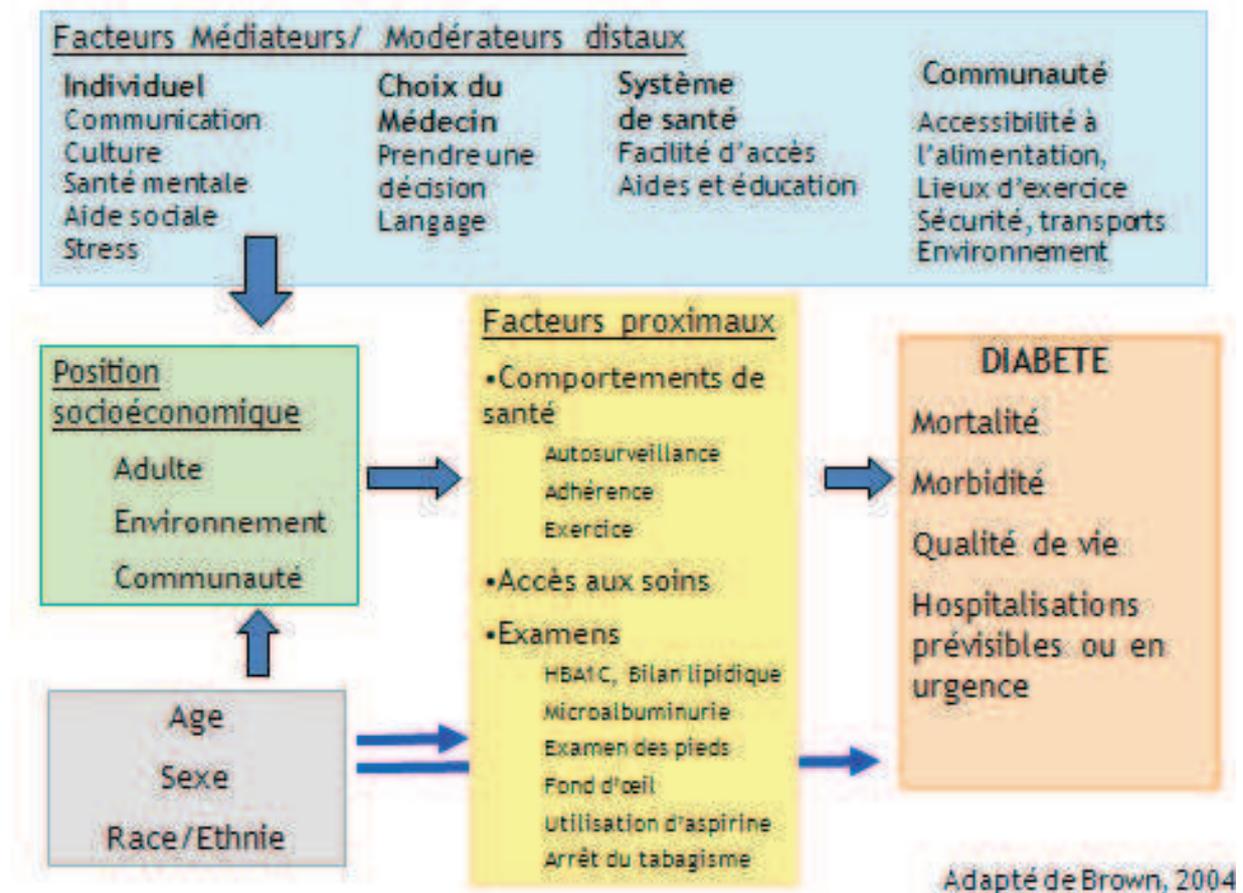
Le traitement du diabète, comme beaucoup d'autres pathologies chroniques, demande une participation active du patient : suivi d'un régime alimentaire, activité physique, prise des traitements, surveillance des glycémies, réalisation des examens de suivi, rendez-vous de consultation. S'il paraît évident qu'un patient précaire pourra rencontrer des difficultés pour « s'occuper de son diabète », cet aspect est peu pris en compte dans les études, dans la pratique (une médecine de plus en plus technique, et moins réfléchie) et encore moins dans l'aspect économique de la gestion hospitalière.

Dans quelles mesures la précarité influe-t-elle le comportement d'un patient, et le risque de complications? Cette question majeure sera discutée sous divers aspects : 1) comportements de santé des personnes précaires, implication du patient dans sa maladie, le patient destinataire de l'éducation thérapeutique afin qu'il devienne l'expert de sa maladie, et ainsi son meilleur soignant, 2) accès aux soins et utilisation des systèmes de santé, et la réalisation du suivi, des consultations, des examens nécessaires pour le traitement du diabète et 3) l'équilibre glycémique et le risque des complications. Existe-t-il un lien direct, ou celui-ci passe-t-il par le déséquilibre chronique qui est plus fréquent chez les populations précaires ? L'accès aux soins représente une problématique réelle aux Etats-Unis, elle est moindre en France, où des études décrivent cependant un renoncement aux soins chez des patients précaires.

Enfin, et ce point est commun avec le projet d'augmenter la consommation de fruits et légumes de personnes précaires, nous évoquerons les études d'interventions destinées à des patients diabétiques précaires.

Un article de Brown réalise une synthèse admirable et est résumé dans la figure ci-dessous. Il peut être le fil conducteur de cette quatrième partie. Il montre différents niveaux d'approche de la maladie et de rôle du patient ou des influences qu'il reçoit de ses proches, environnement, corps médical lors du suivi de cette maladie chronique.

Figure 9 : Relations entre niveau socio-économique et prise en charge du diabète (adapté de Brown, 2004)



## Chapitre 1 : Comportements de santé et diabète chez des personnes précaires

La prise en charge du diabète nécessite l'implication du patient dans sa maladie, résumé par le terme « diabetes self-management », ce qui comporte (Mensing et al. 2000): comprendre, connaître sa maladie, avoir une alimentation adaptée, pratiquer une activité physique, réaliser des autocontrôles glycémiques, surveiller si besoin ses pieds, prendre ses traitements, ou réaliser des injections d'insuline, s'astreindre à un suivi médical, infirmier, prévenir et dépister les complications aiguës, chroniques, résoudre les problèmes que la maladie entraîne au quotidien. L'objet de ce chapitre est de s'interroger sur la réalisation de cette prise en charge par des patients diabétiques précaires.

### Connaissances, croyances

Les connaissances (expériences transmises par les soignants sur la maladie) et surtout les croyances (résultat de l'expérimentation du patient, de sa culture, son entourage) sont des déterminants de la prise en charge de la maladie. Dans une population de faible niveau socio-économique, un faible niveau d'éducation peut être un frein. Les fausses croyances à propos du diabète (« misconceptions ») ont été étudiées dans un groupe de 151 patients diabétiques de type 2, de bas revenus et appartenant à des minorités ethniques (58% américains hispaniques, 38% d'Afro-Américains), dont la durée moyenne de diabète était de 13 ans (Mann et al. 2009). Plus de la moitié déclarent que la glycémie normale est inférieure à 2 g/l, 54% se déclarent capables de ressentir que leur glycémie est trop élevée. Plus d'un tiers (36%) croient que leur diabète est temporaire, 29% pensent que leur médecin peut les guérir du diabète, et 23% ne jugent pas nécessaire de prendre des traitements quand leur glycémie est normale. Ces résultats traduisent un niveau de connaissance médiocre, ce qui sera un frein à la prise en charge optimale et évidemment, toute escalade thérapeutique risque d'être un échec, en l'absence de modifications de ces croyances. Une étude qualitative similaire auprès de 70 femmes afro-américaines d'une communauté rurale met de même en évidence l'importance de la spiritualité, facteur de « coping » (capacité à surmonter une situation difficile), alors que l'entourage familial ou social est plutôt perçu comme un stress supplémentaire, dans la lutte contre cette maladie, déjà très fatigante : de très nombreux mots du registre lexical du stress et fatigue revenaient dans les enquêtes (Samuel-Hodge 2000).

Dans plusieurs travaux en population de minorités ethniques et/ou de bas revenus, un faible niveau de « health literacy », terme que l'on peut traduire par compréhension des messages de santé, est fréquemment mis en avant comme une barrière à l'éducation, et à l'apprentissage des patients.

Une définition plus précise de « health literacy » est une mesure de la capacité d'un individu à lire et à intégrer des chiffres pour évoluer dans l'environnement de la santé (Schillinger et al. 2006). L'hypothèse qu'un niveau plus faible de compréhension des messages de santé chez des patients diabétique défavorisés expliquerait un moins bon contrôle glycémique a été testée dans une population de 395 patients. Les divers modèles statistiques testés retiennent cette hypothèse : le niveau de compréhension est un médiateur de l'effet du niveau d'éducation sur l'équilibre glycémique. Les patients de plus faible niveau d'éducation ont globalement une HbA1c plus élevée, cependant à même niveau d'éducation, ceux ayant un score plus élevé de Health literacy ont aussi un meilleur équilibre glycémique (Schillinger et al. 2006) .

Le lien entre le niveau de HL et le niveau de connaissances des traitements du diabète, évalué par un score MKS (Medications Knowledge score ; score de connaissance des médicaments (indications, dose, nom, effets secondaires)) a été confirmé en population précaire, et ces deux paramètres sont tous deux également dépendants du niveau d'éducation (Marks et al. 2010).

### Alimentation des patients diabétiques précaires

En comparaison avec un sujet non malade, la qualité de l'alimentation devient encore plus importante chez un patient diabétique. Son alimentation est l'un des piliers thérapeutiques. Les recommandations actuelles des Sociétés Savantes vont vers une relative libéralisation de l'alimentation diabétique, par exemple, les glucides simples autrefois bannis peuvent faire partie de l'alimentation du diabétique à hauteur de 10% de l'apport énergétique total. Le conseil principal reste celui d'un contrôle des apports caloriques, ce qui revient à privilégier les aliments de faible densité énergétique et à limiter les aliments de type fast-food.

Toutefois, pour des diabétiques précaires, le risque de ne pas pouvoir suivre ses recommandations alimentaires est important. Une enquête téléphonique (avec conseils diététiques) auprès de femmes noires diabétiques de type 2 soulevaient des problèmes de coût (patientes demandeuses de conseils pour acheter une alimentation plus saine, et abordable) et de transports. Les femmes ont bénéficié de conseils d'achats et pour la cuisson et elles déclaraient avoir appris via ce programme l'importance de limiter la taille des portions alimentaires (Galasso et al. 2005). Dans une autre étude similaire (45 patients afro-américains diabétiques de type 2 de faibles revenus), les barrières au suivi des

recommandations nutritionnelles concernant le diabète étaient le coût des aliments pauvres en graisses et en sucres, une méconnaissance des étiquettes des produits et des choix alimentaires les plus sains à faire en terme alimentaire. L'influence de la famille était également une barrière perçue (El-Kebbi et al. 1996).

Le coût de l'alimentation recommandée est citée comme la principale barrière dans d'autres études (446 patients diabétiques de type 2 de l'étude des Vétérans (Vijan et al. 2005)).

## Exercice physique

Autre point clé du traitement du diabète, il s'avère cependant que la pratique d'une activité physique par les patients diabétiques est supérieure chez les hommes et pour les personnes de plus hauts revenus (Barrett et al. 2007). La perception défavorable de l'environnement de vie (cités de banlieues, manque d'espaces verts) est un frein majeur à la réalisation d'une pratique sportive régulière (Cerin et Leslie 2008).

Cependant, si les freins liés à l'environnement sont démontrés, le premier frein à l'activité physique demeure la condition physique du patient. Dans une communauté de 105 patients diabétiques afro-américains de faibles revenus, parmi les barrières les plus citées se trouvent les douleurs physiques, puis le manque de temps (Dutton et al. 2005).

Les résultats concernant la pratique d'un exercice physique dans l'étude TRIAD ne montrent de différence de temps passé à cette pratique quelque soit le niveau d'éducation ou de revenus (Ettner et al. 2009).

## Autocontrôles glycémiques

Quelques études concluent que les patients de faible niveau socioéconomique ou issus de minorités ethniques sont moins enclins à réaliser des autocontrôles glycémiques (Harris 2001, Harris, Cowie, et Howie 1993). Parmi plus de 2000 patients diabétiques, les deux premiers facteurs associés à une plus grande pratique de l'autosurveillance étaient l'âge et le traitement par insuline, puis venait le niveau d'éducation (Harris, Cowie, et Howie 1993). Les patients d'un niveau supérieur au collège ont 80% plus de chance de faire des autocontrôles que les patients de faibles niveaux. Par contre, le niveau de revenus et/ou la présence d'une couverture sociale n'étaient pas associés à la fréquence des autocontrôles. Dans une plus grande étude (plus de 44 000 adultes en Californie), un faible niveau d'éducation, un faible niveau de revenus, et le prix à payer pour les bandelettes, l'appartenance à une minorité ethnique, ou des difficultés à communiquer en anglais sont autant de facteurs indépendants

associés à moins d'autocontrôles glycémiques (Karter et al. 2000). Les autres facteurs attendus étaient une longue durée du diabète, un sexe masculin, un traitement moins intensif, le tabac et une consommation excessive d'alcool. Le prix des bandelettes peut être un facteur limitant, pourtant une étude du même auteur modère cette notion : il s'agit d'une étude de comparaison de l'achat de bandelettes glycémiques selon la gratuité ou non de celles-ci : si l'existence d'une barrière financière à l'autocontrôle glycémique est démontrée (pratique dépendante du prix), dans la période de gratuité des bandelettes, la consommation de celles-ci n'augmente pas significativement (Karter et al. 2007). Les auteurs suggèrent que lorsqu'un patient décide de réaliser des autocontrôles, il devient moins sensible au prix des bandelettes.

## Le temps du « self-management »

La notion de temps revient ici. Le temps estimé nécessaire pour un patient diabétique stable est de 2 à 3 heures par jour pour la prise en charge de sa maladie : les occupations de soins (self-care tasks) comportent les courses, l'alimentation, les soins des pieds, l'exercice physique (Russell, Suh, et Safford 2005). Intuitivement, nous pensons que ce temps sera moins important chez des personnes précaires, et ceci pourrait être un parmi d'autres facteurs explicatifs de la gravité de la maladie.

Au cours de l'étude TRIAD (présentée Tableau 46), les patients ont été interrogés sur le temps supplémentaire passé à s'occuper de leur maladie, avec l'hypothèse que celui-ci serait supérieur chez les personnes de plus haut niveau socio-économique (Ettner et al. 2009). Pour tout l'échantillon, 63%, 48% et 69% des sujets estiment passer du temps supplémentaire pour respectivement les soins de pieds, les courses ou la cuisine et l'exercice physique. Ce temps estimé supplémentaire par rapport à une personne non diabétique, est de 8,5 (SD 15,3) minutes pour les soins de pieds, 23,8 (38,3) min pour les courses et/ou la cuisine, et 26,4 (41,1) min pour l'exercice physique. Les résultats, au premier abord surprenants, sont que les personnes des minorités ethniques, de faible niveau d'éducation, et/ou de faible niveau de revenus sont celles qui déclarent le plus souvent passer du temps supplémentaire, avec un temps moyen plus important, à l'exception de l'activité physique. L'intéressante discussion suggère que les personnes défavorisées (de plus faible niveau d'éducation) risquaient d'avoir sur-déclaré ce temps (sans faire la différence entre le temps nécessaire habituellement, et le « sur-temps » du à la maladie, ou via le développement de comportements de santé qui existaient peu auparavant, en comparaison des personnes plus favorisées). Une autre hypothèse intéressante est celle que les patients défavorisés ont un plus fort désir de conserver « leur patrimoine santé » et des barrières pour recourir à d'autres structures (livraisons ou achats de plats spécifiques, visites chez un podologue). Aucun travail similaire ne conforte ou n'infirme ces hypothèses.

## Adhérence médicamenteuse

L'adhérence médicamenteuse (c'est-à-dire la prise des comprimés ou injections prescrits) est un facteur déterminant de l'équilibre glycémique d'après de nombreuses études, celles notamment mesurant finement l'adhérence par le nombre de comprimés achetés sur ceux prescrits (données provenant des officines). Cette association est controversée par d'autres études, notamment lorsque l'adhérence est auto-évaluée. Dans une population précaire, une augmentation de 10 % de l'adhérence aux comprimés était associée à une diminution de 0,19 % de l'HbA1c ; cette étude soulignait par ailleurs une moins bonne adhérence chez les patients afro-américains par rapports aux blancs (76,5% vs 82%,  $p < 0,05$ ) (Schectman, Nadkarni, et Voss 2002). Le risque de non adhérence médicamenteuse, défini par l'absence d'achats en pharmacie des médicaments prescrits, est multiplié par 2 chez des individus de 21-34 ans très défavorisés par rapport à ceux non défavorisés, le risque est multiplié par 3 à 6 chez les personnes de plus de 65 ans très défavorisées ; environ la moitié souffraient d'une pathologie chronique, mais aucune précision n'est donnée concernant le diabète (Wamala et al. 2007).

## Chapitre 2 : Précarité et accès aux soins pour le patient diabétique

En introduction de ce chapitre, il est important de préciser que la plupart des études de ce type ont été conduites aux Etats-Unis où certains patients ne bénéficient pas d'une couverture sociale. D'autres études démontrent d'ailleurs une amélioration du suivi sur ces dernières années et d'autre part, les Etats-Unis viennent d'opter pour une réforme de leur système de santé, dont l'objectif est de permettre à tous les Américains un meilleur accès aux soins. Aussi, probablement que certaines considérations sur l'accès aux soins ne sont pas extrapolables en Europe, ni en France. De plus, aux Etats-Unis, en Angleterre, il semble que le suivi du diabète par un médecin généraliste soit médiocre. Dans les études d'intervention comparant diverses prises en charges, les cliniques du diabète, des infirmières relais (Goyder, McNally, et Botha 2000), spécialisées en diabétologie permettent une prise en charge supérieure à celle réalisée en médecine générale (Davidson 2003). Ces alternatives de suivi n'existent pas en France, environ 80-90 % des patients diabétiques sont suivis par leur médecin généraliste.

### Utilisation du système de santé

Les personnes précaires déclarent plus souvent un renoncement aux soins ; ils consultent plutôt en médecine générale, et moins de médecins spécialistes (van der Meer, van den Bos, et J P Mackenbach 1996, McCall et al. 2004). Par ailleurs, ces patients auraient recours plus souvent aux services d'urgence.

Des données françaises en 2008 (Rapport de l'IRDES) montrent que 14% des adultes déclarent avoir renoncé à des soins pour des raisons financières, et ce chiffre passe à 32% pour les français ne bénéficiant pas de la CMUc (Couverture Médicale Universelle complémentaire). Dans une autre étude (1995-2002), le pourcentage de non-recours aux soins était d'environ 5 % en population non précaire, 15 % pour des personnes touchant le RMI et 30 % pour des personnes SDF chez les hommes, et respectivement 2 %, 6 % et 24% chez les femmes (Saint-Etienne) (Moulin et al. 2009). Les patients diabétiques ouvriers, employés ou n'ayant jamais travaillé sont plutôt suivis par un médecin généraliste, alors que les cadres ou personnes de profession intellectuelle supérieure ont plus de chance

de consulter un médecin spécialiste, avec un OR à 2,2 (1,3-3,8) d'avoir consulté au moins une fois le spécialiste dans l'année par rapport aux ouvriers (Romon, Dupin, et Fosse 2006).

En Angleterre, une amélioration de la prise en charge a été notée de 1990 à 1995, pourtant encore à cette date uniquement 1/3 des patients diabétiques suivis en médecine générale vont bénéficier d'un bilan annuel, 1/3 des patients diabétiques seront examinés dans une « clinique du diabète » et 1/3 n'auront aucun bilan annuel (Goyder et al. 1998). Une étude ultérieure des facteurs déterminants de cette orientation conclue que ce sont les patients les plus favorisés qui consulteront en médecine spécialisée : l'accès à une voiture (OR 1.34, 95% CI 1.06-1.71), être propriétaire de sa maison (OR 1.48, 95% CI 1.14-1.58) et avoir un travail non manuel (OR 1.56, 95% CI 1.09-2.24) étaient des facteurs associés à plus de bilans hospitaliers. Vivre dans une zone défavorisée (mesurer par le score de Townsend) n'était pas lié à l'absence de consultation hospitalière, par contre c'est un facteur de risque d'avoir moins souvent un bilan en médecine générale (OR 0.81, 95% CI 0.76 to 0.86), les indicateurs socioéconomiques n'intervenant pas à ce niveau (Goyder, McNally, et Botha 2000). Une autre étude anglaise, auprès de 770 patients démontre une diminution des soins hospitaliers (OR 0.43 (0.26-0,71) chez les patients précaires, d'après des données auto-rapportées et des questionnaires aux généralistes (Bachmann et al. 2003).

Aux Etats-Unis, les patients diabétiques pauvres et âgés sont plus souvent suivis en médecine générale, et moins par des spécialistes. Sur une année, le nombre de consultation aux urgences, et d'hospitalisations aiguës est de  $1,7 \pm 2,5$  et  $1,3 \pm 2,1$ , soit des résultats significativement supérieurs à ceux des patients non précaires ( $0,8 \pm 1,6$  et  $0,8 \pm 1,5$ ) (McCall et al. 2004).

De même au Canada, le recours aux urgences pour des événements aigus (hypo/hyperglycémie) est plus fréquent : 1,9 passage par an pour les patients le plus défavorisés à 1,6 pour ceux du quintile supérieur. Ainsi, chez les patients du quintile de revenus le plus bas, le risque d'évènements est de 1,09 (1,08-1,10), après ajustement sur l'âge, le sexe, le lieu de résidence, les comorbidités, et la fréquence de consultation du médecin traitant (Booth et Hux 2003).

## Réalisation des examens de dépistage

La plupart des études déplorent un moins bon suivi chez les patients diabétiques de bas niveau socio-économiques. Les indicateurs habituels du suivi du diabète utilisés comme marqueurs de qualité de la prise en charge dans les études sont une HBA1c annuelle, l'examen du fond d'œil, l'examen des pieds

(recherche de neuropathie) et le bilan lipidique. Les tableaux 41 et 42 permettent de comparer le taux de réalisation des examens complémentaires chez des patients défavorisés.

Les trois examens (HBA1c, 2 fonds d'œil annuels, et 2 bilans lipidiques) étaient moins fréquemment réalisés chez les personnes de faibles revenus, et les 3 ensemble étaient réalisés par 27% des sujets contre 41 % des non précaires (McCall et al. 2004).

Une étude anglaise nuance les conclusions américaines, en retrouvant une différence, mais minime, entre faible et haut niveau socioéconomique pour la réalisation des examens recommandés dans la prise en charge du diabète. Par exemple, l'HBA1C était réalisée chez 92,6 % des personnes précaires contre 95,7 % des personnes aisées. Cette étude démontrait plutôt l'influence de la taille de la clientèle, avec des taux plus faibles de réalisation des examens chez les médecins généralistes ayant les plus petites clientèles (clientèle définie par moins de 3000 personnes suivies) (Millett et al. 2007).

On peut penser que cette différence de suivi s'explique par les difficultés à s'intégrer dans un parcours de soins : accepter un délai de rendez-vous de plus de 3 mois, réaliser des examens complémentaires en ville, apporter les résultats des examens ainsi que le matériel d'autosurveillance. Tous ces comportements apparaissent dépendant du niveau de « Health Literacy ».

Cependant, cette hypothèse provient de notre expérience clinique et n'est pas confirmée par des études.

Tableau 41 : Précarité et paramètres de suivi du diabète aux Etats-Unis

	<b>Cook, 1999</b>	<b>Bell, 2001</b>	<b>McCall, 2004</b>	<b>Nelson, 2005</b>	<b>Weingarten, 2006</b>	<b>Chou, 2007</b>
Population étudiée	Mississippi	Personnes à faibles revenus en Caroline	Population précaire au Colorado	Non assurés	Bénéficiaires de Medicare dans l'amérique rurale	Afro-americains
Population contrôlée	Pas de contrôle	Pas de contrôle	Une population contrôlée	Medicaid, Medicare, Veteran department Affairs		Blancs
<b>Paramètres de suivi du diabète</b>						
HBA1c	47%		73% vs 81%	*	77%	*
Fond d'œil			63% vs 75%	*	69%	*
Dépistage de néphropathie	68%					
Dépistage de l'IMS						
Bilan lipidique	72%		44% vs 58%		74%	*
Mesures tensionnelles		77,90%				
Examen des pieds	46%	3,30%		*		

Tableau 42 : Précarité et paramètres de suivi du diabète en Europe

Hippisley-Cox, 2004	
Population étudiée	Zone de forte ethnicité au Royaume-Uni
Population contrôlée (ref.)	Zone de faible ethnicité
Paramètres de suivi du diabète	
HBA1c	0.82 (0.73-0.93)
Fond d'œil	0.80 (0.74-0.86)
Dépistage de néphropathie	0.84 (0.76-0.92)
Dépistage de l'IMS	
Bilan lipidique	
Mesures tensionnelles	0.82 (0.70-0.96)
Recherche de neuropathie	0.90 (0.81-0.99)

## Chapitre 3 : Complications du diabète chez des personnes précaires

Une des questions principales de la prise en charge d'un patient diabétique précaire est de savoir s'il a plus de risque de développer des complications, à niveau égal d'HbA1c. Et quels pourraient être les facteurs déterminants. Notamment, des facteurs alimentaires pourraient être impliqués.

### Equilibre glycémique

Le taux moyen d'HbA1c est supérieur chez les personnes précaires comparées à des personnes non précaires ; cette donnée intuitive est confirmée dans les études. Lorsque que l'on s'intéresse parmi 2985 patients espagnols aux patients dont l'HbA1c est supérieure à 6,5%, ce pourcentage passe de 48 à 63% entre les quintiles extrêmes (les plus aisés à précaires- Tableau 43) (Larrañaga et al. 2005).

Tableau 43 : Pourcentage de patients diabétiques déséquilibrés selon le niveau professionnel, en Espagne

HbA1c > 6,5%	Hommes	Femmes	Ensemble
Catégorie professionnelle			
I	47%	50%	48%
III	59% OR 1,6 (1,0-2,4)	64% OR 1,8 (1,2- 2,7)	62% OR 1,7 (1,3-2,3)
V	62% OR1,9 (1,3-2,9)	63% OR 1,6 (1,1-2,4)	63% OR 1,8 (1,3-2,4)

(Niveau I professionnel le plus faible, V le plus élevé)

D'une façon très globale le lien entre le niveau socioéconomique et le risque de complications du diabète a été évalué dans un échantillon de plus de 2200 patients italiens (Nicolucci, Carinci, et Ciampi 1998), soit 886 sujets avec complications, 1888 sujets sans complications. Les complications considérées sont des complications majeures : une amputation dans les 12 mois, un problème podologique (plaie, gangrène), le début de la dialyse, une créatinémie > 3 mg/dl, une cécité ou rétinopathie proliférante, maculopathie diabétique. Le risque de complications est un OR à 9 (3,8-21,1) en cas de bas niveau professionnel, associé à l'absence d'autocontrôle glycémique depuis plus de 5 ans, en comparaison à des sujets réalisant un autocontrôle (diabète type 1). Ce risque (OR) est à 3 (1,7-5,3) pour un homme et OR à 1,6 (0,9-2,9) pour une femme ayant un niveau d'éducation inférieur à 7 ans, dans le cadre d'un diabète de type 2 insulino-traité. Enfin, ce risque est de 5,8 (3,5-9,6) si le patient fume, et n'a pas de consultations régulières par rapport à une femme de moins de 77 ans, ayant un suivi régulier (diabète de type 2).

## Risque de complications du diabète

L'évaluation des complications nécessite des cohortes avec un suivi à long terme, et peu d'études sont disponibles à ce jour.

Les patients des plus bas niveaux socioéconomiques présentent ainsi plus de complications, comparativement à ceux les plus aisés, avec un risque accru de rétinopathie retrouvé dans la plupart des études, parfois de néphropathie et sûrement de neuropathie. Dans certaines études, ce lien est significatif même lorsque l'on ajuste sur le niveau d'HbA1c alors que pour d'autre non (Tableau 44).

En ce qui concerne les risques cardiovasculaires, l'étude la plus importante retrouve un risque de cardiopathie ischémique multiplié par plus de 2 entre le plus haut et le plus bas niveau professionnel (Tableau 45).

Refs : (Eachus et al. 1996, Chaturvedi et al. 1998, Bachmann et al. 2003, Bihan et al. 2005)

Tableau 44 : Impact de la précarité sur les complications microangiopathiques du diabète

OR Odds Ratio, \* il s'agit dans ce cas d'une mesure du Risque Relatif. L'Odds ratio a été calculé entre les 2 classes extrêmes, définies selon R : niveau de Revenus, ou E : niveau d'études, Ns non significatif, Ne non évalué .

Auteur, année	Complications Rétinopathie		Néphropathie		Neuropathie		Commentaires
	Prévalence (min-max)	OR (IC à 95%)	Prévalence (min-max)	OR (IC à 95%)	Prévalence (min-max)	OR (IC à 95%)	
Eachus, 1996	Ne	<b>3,21</b> R* (1,84-5,59)	Ne		Ne		Etude du lien précarité-morbidités, non spécifique du diabète (26 931)
Chaturvedi, 1998	48-54%	p=0,5 (test de tendance ns)	15-27% (protéinurie)	P=0,01, ajusté sur l'âge	Ne		Données de l'étude WHO (n= 518) Niveaux de Profession Etude Whitehall, 218 diabétiques (17 046 hommes non diabétiques) Selon le niveau professionnel
Bachmann, 2003	11-33%	<b>3,4</b> R (0,94-12,1) <b>4,3</b> E (0,8-23,7)			16%	<b>2,7</b> (0,9-8,2) R <b>1,4</b> (0,4-4,5) E ns	N = 555 - Différence non significative selon les inégalités – ajustées à l'âge, sexe, durée et type de diabète
Bihan, 2005	22,2-48,1 %	<b>3,66</b> (1,39-9,64) <b>2,4</b> (0,87-6,67)	Ns		30,2-47,4%	<b>2,39</b> (1,05-5,43) <b>2,67</b> (1,09-6,58)	N = 135 -Score EPICES -Le 1 <sup>er</sup> OR est ajusté sur le sexe, âge, durée du diabète. Le 2nd OR est ajusté en plus sur l'HBA1C.

Tableau 45 : Impact de la précarité sur les complications macroangiopathiques du diabète

OR Odds Ratio, \* il s'agit dans ce cas d'une mesure du Risque Relatif. L'Odds ratio a été calculé entre les 2 classes extrêmes, définies selon R : niveau de Revenus, ou E : niveau d'études, Ns non significatif, Ne non évalué.

Auteur, année	Pathologies Cardio-vasculaires	Commentaires
	Prévalence (min-max)	Et Nombre de sujets
	OR (IC à 95%)	
Eachus, 1996	Etude du lien précarité-morbidités, non spécifique du diabète (26 931)	
Chaturvedi, 1998	11-26 % cardiopathie ischémique (Whitehall)	Données de l'étude WHO (World Health Organisation) (n= 518)- Niveaux de Profession Etude Whitehall, 218 diabétiques (17 046 hommes non diabétiques) -Selon le niveau professionnel
	P=0,02	
	5-13 % (WHO)	P= 0,01
Bachmann, 2003	26%	N = 555 - Différence non significative selon les inégalités -Ajustement à l'âge, sexe, durée et type de diabète (d'après les recueils des médecins généralistes)
		N = 135 patients - Score EPICES
Bihan, 2005	60,7-64,3% d'hypertension artérielle	Ns

## Risque de mortalité

Les patients diabétiques précaires sont à risque d'accumuler des fragilités dans la prise en charge de leur maladie : recours aux soins parfois plus compliqués, comportements de santé, alimentation moins bonne, plus de risque d'avoir un diabète déséquilibré. Ces difficultés peuvent-elles être associées à une surmortalité de ces patients, à cause de leur diabète ?

Dans une étude de cohorte sur 20 ans (combinaison de 17 264 patients de la cohorte Whitehall, et 300 patients de la cohorte WHO), la mortalité des patients de plus faible niveau socioéconomique est 2 fois plus élevée que celle des patients de plus haut niveau (Chaturvedi et al. 1998). Cependant, deux biais sont à prendre en compte : le tabac et l'hypertension artérielle. Encore en Angleterre, avec un suivi plus court (8,4 ans) et une cohorte de plus de 2000 patients diabétiques de type 1 et 2, les facteurs de risque de mortalité après ajustement sur la durée du diabète, les admissions hospitalières, les complications sont le sexe masculin, un mauvais équilibre (pour les DT2) et l'absence d'emploi, un plus faible niveau d'éducation. Il aurait certes été intéressant d'ajuster également sur le niveau de contrôle glycémique (Robinson, Lloyd, et Stevens 1998).

Cependant, d'autres études ne retrouvent pas de surmortalité des patients diabétiques précaires. L'équipe de Koskinen a les différences socioéconomiques de mortalité chez les patients diabétiques sur plusieurs périodes en Finlande. Un premier travail de 1996 a mis en évidence un taux de mortalité identique selon le niveau socioéconomique (230 000 patients diabétiques et 12 400 000 non diabétiques, inclus en 1980 et suivis 5 ans). Il existe une légère tendance de surmortalité chez les hommes de bas niveau socioéconomique (Koskinen, Martelin, et Valkonen 1996). Leur conclusion était que les inégalités auraient disparu avec la qualité des soins. Or, en 2003, en comparant la période 1981-1985 à 1991-1995, un gradient socioéconomique de mortalité chez les diabétiques émerge dans chaque groupe d'âge (Forssas et al. 2003). Ainsi, les décès dus au diabète contribuent à 52% de l'augmentation des disparités de mortalité chez les femmes et à 35% chez les hommes ; les pathologies cardiovasculaires expliquent aussi le gradient socioéconomique de mortalité. Enfin, très récemment, avec les données 1995-1999, on note une diminution de la mortalité et des inégalités stables. La mortalité des diabétiques, toute causes confondues, diminue de 20% chez les femmes, 26% chez les hommes ayant un travail non manuel ; avec une diminution de 14 et 19% chez les travailleurs manuels (Koskinen et al. 1998).

#### 4<sup>ème</sup> PARTIE : Précarité et diabète

En Italie, la mortalité des patients diabétiques n'était pas différente quelque soit le niveau socioéconomique, à l'exception cette fois d'une tendance à une surmortalité (par cancer) chez les hommes diabétiques de faible niveau d'éducation (Gnavi et al. 2004).

Ces résultats, et notamment leur changement au cours du temps, soulignent la vigilance nécessaire, et l'importance d'une prise en charge très globale, vu le risque rajouté du tabagisme chez les patients précaires.

## Chapitre 3: Publication N° 3

Association among individual deprivation, glycemic control, and diabetes complications: the EPICES score. *Diabetes Care*. 2005;28 :2680-5.

Bihan H, Laurent S, Sass C, Nguyen G, Huot C, Moulin JJ, Guegen R, Le Toumelin P, Le Clésiau H, La Rosa E, Reach G, Cohen R.

Cet article réalisé antérieurement étudie l'impact de la précarité au sein d'une population diabétique.

Ce travail part de l'hypothèse qu'il existe un lien entre précarité et suivi du diabète, avec un risque plus important pour les patients précaires d'avoir un diabète plus déséquilibré et présentant plus de complications.

Il s'agit d'une étude prospective descriptive des patients hospitalisés dans un service de diabétologie, pour lesquels en plus des informations classiques d'évaluation de leur diabète (HBA1c, complications microangiopathiques, hypertension artérielle) nous avons recueillis la réponse au score EPICES.

La population a par la suite été séparée en deux groupes d'après le résultat du score EPICES, avec un groupe de sujets précaires, définis par un score supérieur à 40,2 et un groupe dit non précaire, avec un score inférieur à 40,2. Ce seuil de 40,2 correspond à la médiane de notre population.

Les patients diabétiques précaires ont un diabète plus déséquilibré (HBA1c à 10,6 % vs 8,8 % dans le groupe non précaire,  $p < 0,01$ ). Les patients précaires sont le plus souvent vus en hospitalisation traditionnelle. Ils présentent plus de complications, rétinopathie et neuropathie et ont un niveau d'hémoglobine plus bas que les sujets non précaires. Pour l'exemple de la rétinopathie, il est intéressant de souligner que l'association entre précarité et rétinopathie reste significative après ajustement sur le sexe, l'âge, l'IMC et l'histoire du diabète (durée d'évolution) mais disparaît lorsque l'on ajuste sur l'équilibre glycémique.

# Association Among Individual Deprivation, Glycemic Control, and Diabetes Complications

## The EPICES score

HÉLÈNE BIHAN, MD<sup>1</sup>  
SILVANA LAURENT, MD<sup>1</sup>  
CATHERINE SASS, MD<sup>2</sup>  
GÉRARD NGUYEN, MD<sup>1</sup>  
CAROLINE HUOT, MD<sup>1</sup>  
JEAN JACQUES MOULIN, MD<sup>2</sup>

RENÉ GUEGEN, MD<sup>2</sup>  
PHILIPPE LE TOUMELIN, MD<sup>3</sup>  
HERVÉ LE CLÉSIAU, MD<sup>4</sup>  
EMILIO LA ROSA, MD<sup>4</sup>  
GÉRARD REACH, MD<sup>1</sup>  
RÉGIS COHEN, MD<sup>1</sup>

**OBJECTIVE**— Previous studies have related poor glycemic control and/or some diabetes complications to low socioeconomic status. Some aspects of socioeconomic status have not been assessed in these studies. In the present study, we used an individual index of deprivation, the Evaluation de la Précarité et des Inégalités de santé dans les Centres d'Examens de Santé (Evaluation of Precarity and Inequalities in Health Examination Centers [EPICES]) score, to determine the relationship among glycemic control, diabetes complications, and individual conditions of deprivation.

**RESEARCH DESIGN AND METHODS**— We conducted a cross-sectional prevalence study in 135 consecutive diabetic patients (age  $59.41 \pm 13.2$  years [mean  $\pm$  SD]) admitted in the hospitalization unit of a French endocrine department. Individual deprivation was assessed by the EPICES score, calculated from 11 socioeconomic questions. Glycemic control, lipid levels, blood pressure, retinopathy, neuropathy, and nephropathy were assessed.

**RESULTS**— HbA<sub>1c</sub> level was significantly correlated with the EPICES score ( $r = 0.366$ ,  $P < 0.001$ ). The more deprived patients were more likely than the less deprived patients to have poor glycemic control ( $\beta = 1.984$  [SE 0.477],  $P < 0.001$ ), neuropathy (odds ratio 2.39 [95% CI 1.05–5.43],  $P = 0.037$ ), retinopathy (3.66 [1.39–9.64],  $P = 0.009$ ), and being less often admitted for 1-day hospitalization (0.32 [0.14–0.74],  $P = 0.008$ ). No significant relationship was observed with either nephropathy or cardiovascular risk factors.

**CONCLUSIONS**— Deprivation status is associated with poor metabolic control and more frequent microvascular complications, i.e., retinopathy and neuropathy. The medical and economic burden of deprived patients is high.

*Diabetes Care* 28:2680–2685, 2005

**A**ccumulated evidence has demonstrated that achievement of near-normal glycemic control in diabetes care reduces the development and progression of microvascular complications

(1,2). This approach is also cost-effective compared with other treatments (3). As a chronic disease, diabetes needs specific self-management care and adherence to treatment. Therefore, poor socioeco-

nomical conditions could influence the outcome of diabetic patients. Increased mortality has also been reported in relation to socioeconomic status (4–7). Some studies have reported a higher prevalence of poor glycemic control and/or complications in patients with low socioeconomic status (8). In these studies, socioeconomic status has been assessed by several indicators that may represent different dimensions of the socioeconomic status (9), i.e., occupation (10), education (11,12), income (12), or area deprivation (13). Instead of being interchangeable determinants of health, studies have shown that these indicators are independent and partially interdependent determinants of health (8,14,15). Socioeconomic status also encompasses other dimensions such as social support and relationships, childhood/adult life events, and accommodation status. Traditional socioeconomic indicators are not always a good means to assess the socioeconomic status or deprivation of an individual in its full dimension. It has also been proposed that different approaches to the assessment of socioeconomic status are necessary to have a fuller picture of the relationship between socioeconomic status and health (8). Therefore, the aim of the present study was to assess the association among glycemic control, diabetes complications, and an individual score of deprivation that takes into account the multiple dimensions of socioeconomic conditions including psychological, social, and economic aspects.

## RESEARCH DESIGN AND METHODS

**RESEARCH DESIGN AND METHODS**— We conducted a cross-sectional study in the endocrinology unit of Avicenne Hospital in 2000. During a 6-week period, 135 consecutive diabetic patients were included. Only 123 patients (91%) completed the form. Fifty-one were admitted for conventional hospitalization and 72 for 1-day hospitalization. For each patient a medical report indicating all the characteristics of the disease was available. Type 1 diabetes was de-

From the <sup>1</sup>Université Paris XIII (CRNH) et Services de Médecine Interne et d'Endocrinologie, de l'Hôpital Avicenne, Bobigny, France; <sup>2</sup>Cetaf, Centre Technique d'Appui et de Formation des Centres d'Examens de Santé, Saint-Etienne, France; the <sup>3</sup>Service d'Information Médicale et Statistique de l'Hôpital Avicenne, Bobigny, France; and the <sup>4</sup>Centre de Prévention Sanitaire et Sociale de Seine Saint Denis, Bobigny, France.

Address correspondence and reprint requests to Dr. Régis Cohen, Hôpital Avicenne, Service de Médecine Interne et d'Endocrinologie, 93009 Bobigny Cedex, France. E-mail: regis.cohen@avc.aphp.fr.

Received for publication 1 April 2005 and accepted in revised form 20 July 2005.

**Abbreviations:** EPICES, Evaluation de la Précarité et des Inégalités de santé dans les Centres d'Examens de Santé (Evaluation of Precarity and Inequalities in Health Examination Centers); UKPDS, U.K. Prospective Diabetes Study.

A table elsewhere in this issue shows conventional and Système International (SI) units and conversion factors for many substances.

© 2005 by the American Diabetes Association.

The costs of publication of this article were defrayed in part by the payment of page charges. This article must therefore be hereby marked "advertisement" in accordance with 18 U.S.C. Section 1734 solely to indicate this fact.

defined as initiation of insulin therapy in subjects <30 years and/or C-peptide <200 pmol/l. With these criteria, only 8 patients had type 1 diabetes. Current therapy was ascertained by using a questionnaire. Height, weight, and blood pressure were measured. Neuropathy was assessed clinically by specific symptoms, monofilament, and knee and ankle reflexes. Hypertension was defined as blood pressure >130/85 mmHg. Funduscopy was used to assess the degree of retinopathy. Diabetes history was defined as the duration of diabetes since its diagnosis.

### Deprivation assessment: the EPICES score

Deprivation was assessed using the Evaluation de la Précarité et des Inégalités de santé dans les Centres d'Examens de Santé (Evaluation of Precarity and Inequalities in Health Examination Centers [EPICES]) score computed on the basis of individual conditions of deprivation (16). A first questionnaire exploring the multiple aspects of deprivation was administered to 7,208 subjects aged 16–59 years examined at 18 French Health Examinations Centers in 1999. The 42 socioeconomic questions selected from a bibliographic study on determinants of deprivation included traditional socioeconomic indicators (education, income, and occupation) and also questions related to family structure, housing conditions, employment, social benefits, financial difficulties, leisure activities, social support, childhood/adult life events, self-perceived health, and health care utilization. Data from the questionnaire were first analyzed by correspondence analysis (17). Correspondence analysis allows the construction of principal components that optimally summarize the data and enable the construction of graphical displays. These graphs show associations and discrepancies among categories, possibly suggesting profiles among individuals. The analysis provided a main axis that corresponded to a continuous factor, from the best to the worst material and social situation. The coordinate of each individual on the deprivation axis can be calculated given his or her answers to the 42 socioeconomic questions.

To reduce the number of variables, multiple regression analysis was used to select a subset of indicator variables, giving a satisfactory explanation of the individual coordinate on the principal axis associated with deprivation. The regression analysis showed that 11 variables of

the 42 questions explained 90% of the variance of the deprivation axis. The EPICES score is derived by summing the estimated regression coefficients corresponding to the responses to the 11 selected questions (Appendix 1). The score varied from 0 to 100, from the least deprived to the most deprived situation.

The EPICES score was validated in 2002 in ~200,000 subjects examined at 58 French Health Examination Centers (18). Briefly, the EPICES score was related to several socioeconomic indicators (occupation, education, and employment status), to health-related behaviors (smoking and health care use), and morbidity (self-perceived health, dental health, obesity, and diabetes). The EPICES score was found to be associated with health status independently of the occupational category and the French administrative definition of deprivation (18).

In the present study the EPICES questionnaire was administered during a short interview during the stay of the patients in one of our units (1-day or conventional hospitalization).

### Biology

Plasma glucose was measured by the glucose oxidative method. HbA<sub>1c</sub> (A1C) (normal range 4–5.5%) was measured by microcolumn chromatography (Bio-Rad, Hercules, CA). Serum lipid levels were measured by automated enzymatic methods (Randox, Drumlin, U.K.). Urinary albumin was measured by immunonephelometry (Image, Beckman, Villepinte, France). Serum creatinine was measured by an automated Jaffe method. Creatinine clearance was calculated by the Cockcroft formula [(140 – age) × weight × K]/creatinine, with K = 1.25 in men and K = 1 in women].

### Statistical analysis

Diabetes duration, triglyceride levels, creatinemia, and microalbuminuria were log transformed to reduce the skewness of the distribution. The EPICES score was used to investigate the association between deprivation with diabetic control and diabetes complications. The EPICES score was used as a quantitative or as a dichotomous variable with the EPICES median considered as the cutoff value to divide the population into two subgroups: less deprived with a score ≤38.5 and more deprived with a score >38.5.

Bivariate analyses were first conducted to investigate the relationship among deprivation, glycemic control, and

diabetes complications. Correlations among the EPICES score, patient characteristics, glycemic control, and clinical, biological, and metabolic variables were calculated by Pearson coefficients. Comparisons of less deprived with more deprived patients (as defined above) for patient characteristics, clinical and biological variables, A1C level, neuropathy, and retinopathy were analyzed by  $\chi^2$  tests and *t* tests as appropriate. Multivariate analysis (multiple linear regression and logistic regression) was also conducted to control for sex, age, BMI, and diabetes history.

Associations were first considered statistically significant at two-tailed  $\alpha$  = 0.05. Bonferroni adjustment was also applied to correct for the number of primary outcomes tested (i.e., for 10 primary outcomes,  $\alpha$  = 0.005).

**RESULTS** — The response rate to all questions on the EPICES questionnaire was 91% (123 of 135). Nonresponders tended to have higher fasting glucose levels than responders (mean glucose levels 2.03 and 1.56 g/l, respectively, *P* = 0.023). There were no significant differences between nonresponders and responders for the other study variables.

The sociodemographic and clinical characteristics of the 123 responders are reported in Table 1. The age was 59 ± 13.3 years (mean ± SD) and 51.2% were male. The EPICES score was 38.9 ± 22.9 (median 38.5). On admission, 48 patients (39%) were treated by oral antidiabetic drugs, 42 (34%) by insulin, 23 (19%) by both oral agents and insulin, and 9 (7%) by diet alone. The blood pressure-lowering drugs used in the study were  $\beta$ -blockers in 26 patients (21%), calcium channel blockers in 31 (25%), ACE inhibitors or angiotensin II receptor antagonists in 38 (31%), and diuretics in 27 (22%). Other treatments were aspirin or other antiplatelet drugs in 25 patients (20%) and hypolipidemic agents in 33 (27%).

The EPICES score was strongly correlated to A1C (positive correlation, *r* = 0.366; *P* < 0.001) and Hb levels (negative correlation, *r* = 0.266; *P* = 0.003) and, to a lesser extent, to fasting glucose level (positive correlation, *r* = 0.202; *P* = 0.021).

Table 2 shows the characteristics of the patients according to deprivation assessed by the EPICES score (see RESEARCH DESIGN AND METHODS). Age, sex, blood pressure, creatinemia, microalbuminuria, and

## Deprivation and diabetes complications

Table 1—Characteristics of the population

	n	Value
Age (years)	123	59.3 ± 13.3
Male sex (%)	123	51.2
1-day hospitalization (%)	123	58.5
Diabetes history (years)	120	8.5 (4.0–15.0)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	118	28.6 ± 5.6
A1C (%)	114	9.69 ± 2.64
Fasting blood glucose (g/l)	118	1.56 ± 0.62
Cholesterol (mmol/l)	122	5.16 ± 1.07
HDL cholesterol (mmol/l)	116	1.33 ± 0.53
Triglycerides (g/l)	122	1.57 ± 1.00
Hb (g/l)	123	13.1 ± 1.7
Creatinemia (μmol/l)	122	85.1 ± 41.0
Creatinine clearance (ml/min)	118	95.6 ± 39.1
Microalbuminuria (mg/l)	118	12.0 (5.1–34.4)
Systolic blood pressure (mmHg)	112	130.9 ± 19.6
Diastolic blood pressure (mmHg)	112	75.0 ± 10.9
Self-reported hypertension (%)	123	62.6
Neuropathy (%)	120	38.3
Retinopathy (%)	106	34.9
EPICES score	123	38.9 ± 22.9

Data are means ± SD or median (interquartile range), unless otherwise indicated.

total cholesterol and HDL cholesterol levels were not significantly different among EPICES groups. In contrast, poor glycaemic control, retinopathy, neuropathy, and anemia were more common among the most deprived subjects (i.e., EPICES score >38.5). The more deprived subjects had higher A1C values ( $P < 0.001$ ) and fasting blood glucose levels ( $P = 0.009$ ) than the less deprived. About 82% of the more deprived patients had inadequate glycaemic control (A1C >8.0%) compared with 56.9% of the less deprived ( $P = 0.003$ ). Retinopathy, neuropathy, and anemia were also about twice more frequent in the more deprived patients ( $P = 0.005$ ,  $P = 0.037$ , and  $P = 0.023$ , respectively). More deprived patients were more likely to have higher Hb levels ( $P = 0.023$ ) than were less deprived patients. The relative frequency of 1-day hospitalization was lower among the more deprived patients (45% vs. 71.4%,  $P < 0.01$ ). More deprived patients tended to have a higher prevalence of neuropathy and hypertriglyceridemia ( $P = 0.053$  and  $P = 0.050$ , respectively) and lower creatinine clearance ( $P = 0.087$ ).

The associations between deprivation and A1C value, neuropathy, retinopathy, and 1-day hospitalization remained significant after adjustment for the effect of sex, age, BMI, and diabetes history (Table 3). On average, more deprived patients had A1C values ~2% higher than those of

less deprived patients ( $P < 0.001$ ). Adjusted odds ratios (ORs) for retinopathy and neuropathy were about two ( $P = 0.009$ ) and three ( $P = 0.037$ ) times higher in the more deprived than in the less deprived patients, respectively. The adjusted OR for 1-day hospitalization was about one-third lower in the more deprived than in the less deprived subjects ( $P = 0.008$ ).

After adjustment for potential confounding variables, there was no significant association between hypertriglyceridemia and deprivation ( $P = 0.254$ ). The association between deprivation and anemia and creatinine clearance became marginally nonsignificant ( $P = 0.088$  and  $P = 0.079$ , respectively) (Table 3).

After adjustment for the effect of glycaemic control, the association between deprivation and neuropathy persisted (OR 2.67 [95% CI 1.09–6.58]). The associations with retinopathy (2.4 [0.87–6.67]), creatinine clearance ( $P = 0.051$ ), anemia (OR 2.57 [0.90–7.38]), and 1-day hospitalization (0.41 [0.17–1.02]) were marginally nonsignificant.

**CONCLUSIONS**— This is the first study investigating diabetes control and complications in relation to individual deprivation status. Our study showed that the most deprived patients had poorer glycaemic control and experienced microvascular complications more often. They also had

more expensive management care because they were more often admitted for conventional hospitalizations.

The most important limitation of our study is the small sample size of the study population. Our study may thus suffer from a lack of power to detect some associations and may contain some type 2 errors. For instance, the lack of significant association between the EPICES score and microalbuminuria does not preclude an absence of a real relationship. In contrast, it is less probable that the relationships we observed among the EPICES score and A1C, neuropathy, and type of hospitalization might be spurious as the relationships were highly significant.

The EPICES score offers the opportunity to take into account the multidimensional aspect of deprivation at the individual level (material, psychological, and social aspects) as does, for example, the Mini Mental State test for dementia (memory, language, and disturbance of cognition). We can expect that the use of such an indicator could improve the identification of disadvantaged subjects and, therefore, could reduce classification bias. It may therefore reflect more accurately the deprivation and the socioeconomic status of the patients. The psychometric properties of the EPICES score in the study sample were assessed by Cronbach's  $\alpha$ . Cronbach's  $\alpha$  of 0.669 was found. This low value of Cronbach's  $\alpha$  assumes that each item of the EPICES score had an informative value and that the EPICES measured not one but several dimensions as expected according to the construction of the score.

This finding is of interest because our aim was to assess the importance of the relationship among diabetes control, complications, and deprivation. Traditional indicators of socioeconomic status as different dimensions of socioeconomic status may have different implications for health outcomes (9) and, therefore, may only reflect one aspect of the association. In line with this, Bachmann (12) found that the associations with glycaemic control and diabetes complications were not consistent among indicators, i.e., income and education. The EPICES score has additional advantages compared with other indexes of deprivation. The deprivation indexes described in the literature are aggregate scores (19–24) whereas EPICES is an individual index, escaping the problem of "ecological fallacy." Whereas most of the scores described are based on material deprivation, the EPICES score en-

**Table 2—Metabolic characteristics and diabetic complications according to deprivation as defined by the EPICES score**

	Deprivation		P
	Less deprived EPICES ≤38.5	More deprived EPICES >38.5	
Age (years)	57.5 ± 13.5	61.3 ± 12.9	0.121
Male sex (%)	58.7	43.3	0.088
One-day hospitalization (%)	71.4	45.0	0.003*
Diabetes history (years)	10.3 ± 9.2	11.1 ± 8.1	0.198
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.9 ± 5.7	29.3 ± 5.4	0.175
Obesity (%)	29.5	40.4	0.216
A1C (%)	8.83 ± 2.36	10.57 ± 2.64	<0.001†
A1C class (%)			0.007‡
5.0–6.5	13.8	5.4	
6.6–8.0	29.3	12.5	
>8.0	56.9	82.1	
High A1C (%)	56.9	82.1	0.003†
Glucose (g/l)	1.41 ± 0.53	1.71 ± 0.68	0.009‡
Cholesterol (mmol/l)	5.22 ± 1.00	5.09 ± 1.16	0.495
HDL cholesterol (mmol/l)	1.37 ± 0.54	1.28 ± 0.53	0.370
Triglycerides (g/l)	1.42 ± 0.74	1.72 ± 1.20	0.098
Hypertriglyceridemia (%)	14.3	28.8	0.050
Hb (g/l)	13.5 ± 1.5	12.8 ± 1.8	0.023
Anemia (%)	19.0	35.0	0.046
Creatinemia (μmol/l)	83.3 ± 37.1	87.2 ± 45.0	0.507
Creatinine clearance (ml/min)	101.5 ± 43.5	89.2 ± 32.7	0.087
Microalbuminuria (mg/l)	13.0 (4.3–37.8)	12.0 (6.5–36.2)	0.663
Low creatinine clearance (%)	16.1	17.5	0.837
Systolic blood pressure (mmHg)	130.9 ± 20.6	131.0 ± 18.7	0.989
Diastolic blood pressure (mmHg)	75.5 ± 12.1	74.5 ± 9.6	0.636
High blood pressure (%)	64.3	60.7	0.696
Self-reported hypertension (%)	63.5	61.7	0.834
Neuropathy (%)	30.2	47.4	0.053
Retinopathy (%)	22.2	48.1	0.005†

Data are mean ± SD or median (interquartile range) by *t* test and  $\chi^2$  tests, unless otherwise indicated. †*P* < 0.05, ‡*P* < 0.10, after adjustment for Bonferroni correction (10 principal outcomes).

compasses social and material deprivation.

The question of the transposition of the EPICES score to other cultures may be raised because some items could be less relevant in some cultures. The rationale behind the 11 items of the EPICES score is that they were based on 42 items exploring all the different components of deprivation. Therefore, the EPICES score could be used in any other country or population, provided that the 11 questions are in accordance with the local cultures. If it is not the case, the method we used to construct the EPICES score could be applied to any population (i.e., questionnaire, correspondence analysis, and regression analysis).

Another strength of our study is the fact that few studies have investigated both glycemic control and diabetes complications in the same study (10–12).

These studies were multicenter and were performed in nonhospitalized patients with different methods of recording and with nondetailed information about current therapy. Nevertheless, our results strengthen the inverse relationship between socioeconomic conditions and glycemic control reported for education (11,12), deprivation area (25), and lack of insurance (26).

Among diabetes complications associated with deprivation we reported that retinopathy and neuropathy were more frequent in the more deprived patients. This is in accordance with the fact that they had poorer glycemic control. Indeed, these complications are related to glycemic control as demonstrated in the U.K. Prospective Diabetes Study (UKPDS) (2) and Diabetes Control and Complications Trial studies (1). Nevertheless, we found that the association with retinopathy per-

sisted after adjustment for glycemic control. Thus, glycemic control did not fully account for the association we observed. Similar results have been reported for retinopathy and education (11). Our findings confirm the relationship observed between retinopathy and socioeconomic status in diabetes (11–13,27). Diabetic neuropathy has been less studied. In line with our results, a study conducted in diabetic patients among English general practices showed a marginally nonsignificant relationship with income (12). Interestingly, our results indicate a potential relationship between anemia and deprivation in diabetic patients. Many reports found that anemia independently of gastrointestinal causes is related to diabetes. Although anemia seems to be a common finding in diabetes especially in the presence of renal disease, the origin of the association is unknown (23,24). The association with deprivation could lead to analysis of other parameters modified in this condition, such as nutritional factors.

We found no significant relationships with either diabetic nephropathy or cardiovascular risk factors. Microalbuminuria and creatinemia were similar in both groups, but creatinine clearance was marginally nonsignificant. An association among education, occupation, and diabetic nephropathy has been described in other studies (10,11,27,28). The fact that we did not find a significant relationship may be due to the relatively limited number of subjects. Nevertheless, control of hypertension and dyslipidemia by therapies could also be one potential explanation. In our study, blood pressure and/or hypertension did not differ according to deprivation, and many studies demonstrated that the treatment of hypertension was effective in the prevention and treatment of nephropathy (29) (UKPDS, Micro-Heart Outcomes Prevention Evaluation [HOPE], Reduction of Endpoints in NIDDM with the Angiotensin II Antagonist Losartan [RENAAL], Irbesartan in Diabetic Nephropathy Trial [IDNT], and Microalbuminuria Reduction with Valsartan [MARVAL]). The explanation may be that in diabetic patients, blood pressure control is easier than glycemic control. The lack of association with cardiovascular risk factors (i.e., serum lipids and blood pressure) is in line with data showing no relationship between glycemic control and macrovascular complications (1–3,30).

Obesity, usually associated with deprivation in nondiabetic subjects (31) and

Table 3—Diabetes control and complications: multivariate analysis

Independent variable	A1C (%) (n = 107)		Creatinine clearance (ml/min) (n = 115)		Neuropathy (n = 114)		Retinopathy (n = 101)		Anemia (n = 116)		Hypertriglyceridemia (n = 115)		1-day hospitalization (n = 116)	
	$\beta \pm SE$	P	$\beta \pm SE$	P	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P
Female	0.173 $\pm$ 0.491	0.725	-11.12 $\pm$ 5.15	0.033	0.80 (0.35-1.83)	0.601	1.65 (0.65-4.20)	0.295	1.00 (0.40-2.53)	0.990	3.46 (1.11-10.80)	0.033	0.75 (0.33-1.71)	0.496
Age	-0.040 $\pm$ 0.018	0.020	-1.530 $\pm$ 0.195	<0.001	1.01 (0.98-1.04)	0.576	0.98 (0.94-1.01)	0.181	0.99 (0.96-1.03)	0.927	1.02 (0.97-1.06)	0.474	1.02 (0.99-1.06)	0.185
BMI	-0.091 $\pm$ 0.042	0.014	3.326 $\pm$ 0.455	<0.001	0.96 (0.89-1.04)	0.276	0.92 (0.84-1.01)	0.080	0.96 (0.88-1.05)	0.372	1.10 (1.00-1.20)	0.038	1.05 (0.98-1.14)	0.177
Diabetes history	0.052 $\pm$ 0.028	0.062	-0.783 $\pm$ 0.290	0.008	1.04 (0.99-1.09)	0.095	1.08 (1.02-1.15)	0.012	1.06 (1.01-1.11)	0.021	0.98 (0.92-1.04)	0.494	0.95 (0.91-0.99)	0.045
EPICES > 38.5	1.984 $\pm$ 0.477	<0.001	-8.945 $\pm$ 5.043	0.079	2.39 (1.05-5.43)	0.037	3.66 (1.39-9.64)	0.009	2.25 (0.89-5.69)	0.088	1.83 (0.65-5.19)	0.254	0.32 (0.14-0.74)	0.008

Anemia was defined as Hb <13 or 12 g/l in men or women, respectively. Hypertriglyceridemia was defined as triglycerides >2 g/l.

also to some extent in diabetic subjects (10,12), was not found to be significantly related to deprivation in our diabetic population. This could be due to the compliance with dietary recommendations in our population and/or to the limited number of patients studied.

The clinical relevance of the differences observed has to be discussed. The difference of ~2% in A1C levels between deprived and nondeprived subjects is clinically relevant because this size effect is comparable to that obtained for intensive treatment in the UKPDS Group (2). The same study has found that an 11% reduction in A1C level was associated with a 12% lower risk in any diabetes-related end point. Therefore, it is necessary to identify diabetic patients in deprivation situations to conduct specific policies in these populations. Indeed, studies have shown that diabetes case management added to primary care improves glycemic control in populations with poor socioeconomic conditions (32,33).

Several mechanisms have been proposed to explain the relationships between socioeconomic status and diabetes outcomes. These include poorer access to care, competing demands, financial barriers, poorer quality of life, and worse health behaviors and stress with the subsequent hormonal changes (8,34).

In summary, our study showed the importance of evaluating deprivation conditions in diabetic patients. Because the cost burden of deprivation and diabetes complications is important for our societies (35), the EPICES score, an individual index of deprivation, which is easy to calculate in clinical practice, is an interesting and relevant tool to focus on people who need specific policies for diabetes management.

## References

1. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group: The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 329:977-986, 1993
2. The UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group: Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33) *Lancet* 352: 837-853, 1998
3. The CDC Diabetes Cost-effectiveness Group: Cost-effectiveness of intensive glycemic control, intensified hypertension control, and serum cholesterol level reduction for type 2 diabetes. *JAMA* 287: 2542-2551, 2002
4. Gnani R, Petrelli A, Demaria M, Spadea T, Carta Q, Costa G: Mortality and educational level among diabetic and non-diabetic population in the Turin Longitudinal Study: a 9-year follow-up. *Int J Epidemiol* 33:864-871, 2004
5. Nilsson PM, Johansson SE, Sundquist J: Low educational status is a risk factor for mortality among diabetic people. *Diabet Med* 15:213-219, 1998
6. Robinson N, Lloyd CE, Stevens LK: Social deprivation and mortality in adults with diabetes mellitus. *Diabet Med* 15:205-212, 1998
7. Roper NA, Bilous RW, Kelly WF, Unwin NC, Connolly VM: Excess mortality in a population with diabetes and the impact of material deprivation: longitudinal, population based study. *BMJ* 322:1389-1393, 2001
8. Brown AF, Ettner SL, Piette J, Weinberger M, Gregg E, Shapiro MF, Karter AJ, Safford M, Waitzfelder B, Prata PA, Beckles GL: Socioeconomic position and health among persons with diabetes mellitus: a conceptual framework and review of the literature. *Epidemiol Rev* 26:63-77, 2004
9. Krieger N, Williams DR, Moss NE: Measuring social class in US public health research: concepts, methodologies, and guidelines. *Annu Rev Public Health* 18:341-378, 1997
10. Chaturvedi N, Jarrett J, Shipley MJ, Fuller JH: Socioeconomic gradient in morbidity and mortality in people with diabetes: cohort study findings from the Whitehall Study and the WHO Multinational Study of Vascular Disease in Diabetes. *BMJ* 316: 100-105, 1998
11. Chaturvedi N, Stephenson JM, Fuller JH: The relationship between socioeconomic status and diabetes control and complications in the EURODIAB IDDM Complications Study. *Diabetes Care* 19:423-430, 1996
12. Bachmann MO, Eachus J, Hopper CD, Davey SG, Propper C, Pearson NJ, Williams S, Tallon D, Frankel S: Socio-economic inequalities in diabetes complications, control, attitudes and health service use: a cross-sectional study. *Diabet Med* 20:921-929, 2003
13. Eachus J, Williams M, Chan P, Smith GD, Grainge M, Donovan J, Frankel S: Deprivation and cause specific morbidity: evidence from the Somerset and Avon survey of health. *BMJ* 312:287-292, 1996
14. Macintyre S, McKay L, Der G, Hiscock R: Socio-economic position and health: what you observe depends on how you measure it. *J Public Health Med* 25:288-294, 2003
15. Lahelma E, Martikainen P, Laaksonen M, Aittomaki A: Pathways between socioeco-

- conomic determinants of health. *J Epidemiol Community Health* 58:327–332, 2004
16. Guéguen R, Sass C, the EPICES Working Group: The EPICES score: an individual index of material and social deprivation related to health status. Part 1: setting up the score [article online], 2005. Available from [http://www.cetaf.asso.fr/protocoles/precarite/protocoles\\_epices.htm#publis](http://www.cetaf.asso.fr/protocoles/precarite/protocoles_epices.htm#publis). Accessed January 2005
  17. Greenacre M: Correspondence analysis in medical research. *Stat Methods Med Res* 1:97–117, 1992
  18. Sass C, Dupré C, Dauphinot V, Labbe E, Guéguen R, Gerbaud L, Moulin JJ: The EPICES score: an individual index of material and social deprivation related to health status. Part 2: evaluation in a population of 197 389 subjects [article online], 2005. Available from [http://www.cetaf.asso.fr/protocoles/precarite/protocoles\\_epices.htm#publis](http://www.cetaf.asso.fr/protocoles/precarite/protocoles_epices.htm#publis). Accessed January 2005
  19. Morris R, Carstairs V: Which deprivation? A comparison of selected deprivation indexes. *J Public Health Med* 13:318–326, 1991
  20. Pampalon R, Raymond G: A deprivation index for health and welfare planning in Quebec. *Chronic Dis Can* 21:104–113, 2000
  21. Singh GK: Area deprivation and widening inequalities in US mortality, 1969–1998. *Am J Public Health* 93:1137–1143, 2003
  22. Jordan H, Roderick P, Martin D: The index of multiple deprivation 2000 and accessibility effects on health. *J Epidemiol Community Health* 58:250–257, 2004
  23. Bajekal M, Jan S, Jarman B: The Swedish UPA score: an administrative tool for identification of underprivileged areas. *Scand J Soc Med* 24:177–184, 1996
  24. Folwell K: Single measures of deprivation. *J Epidemiol Community Health* 49 (Suppl. 2):S51–S56, 1995
  25. Kelly WF, Mahmood R, Turner S, Elliott K: Geographical mapping of diabetic patients from the deprived inner city shows less insulin therapy and more hyperglycaemia. *Diabet Med* 11:344–348, 1994
  26. Bowker SL, Mitchell CG, Majumdar SR, Toth EL, Johnson JA: Lack of insurance coverage for testing supplies is associated with poorer glycemic control in patients with type 2 diabetes. *CMAJ* 171:39–43, 2004
  27. Nicolucci A, Carinci F, Ciampi A: Stratifying patients at risk of diabetic complications: an integrated look at clinical, socioeconomic, and care-related factors. SID-AMD Italian Study Group for the Implementation of the St. Vincent Declaration. *Diabetes Care* 21:1439–1444, 1998
  28. Unwin N, Binns D, Elliott K, Kelly WF: The relationships between cardiovascular risk factors and socio-economic status in people with diabetes. *Diabet Med* 13:72–79, 1996
  29. The UK Prospective Diabetes Study Group: Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38 *BMJ* 317:703–713, 1998
  30. Skyler JS: Effects of glycemic control on diabetes complications and on the prevention of diabetes. *Clin Diabetes* 22:162–166, 2004
  31. Sobal J, Stunkard AJ: Socioeconomic status and obesity: a review of the literature. *Psychol Bull* 105:260–275, 1989
  32. The California Medi-Cal Type 2 Diabetes Study Group: Closing the gap: effect of diabetes case management on glycemic control among low-income ethnic minority populations: the California Medi-Cal type 2 diabetes study. *Diabetes Care* 27:95–103, 2004
  33. Patout CA Jr, Birke JA, Horswell R, Williams D, Cerise FP: Effectiveness of a comprehensive diabetes lower-extremity amputation prevention program in a predominantly low-income African-American population. *Diabetes Care* 23:1339–1342, 2000
  34. Bjorntorp P, Rosmond R: Neuroendocrine abnormalities in visceral obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 24 (Suppl. 2):S80–S85, 2000
  35. Williams R, Van GL, Lucioni C: Assessing the impact of complications on the costs of type II diabetes. *Diabetologia* 45:S13–S17, 2002

## Chapitre 4 : Publication N° 4 (soumise)

Screening for deprivation using the EPICES score: a tool to detect patients at high risk of diabetic complications and poor quality of life

H Bihan, M Ramentol, M Fysekidis, C Auclair, L Gerbaud, F Desbie, Ph  
Thieblot, R Cohen, I Tauveron

Soumis à Diabetic medicine

Dans l'hypothèse où la situation de précarité serait liée à des formes de diabète plus compliquées, l'identification des patients diabétiques en situation de précarité permettrait une action de prévention plus ciblée et d'intensifier leur suivi. Le score EPICES (Evaluation de la Précarité, Indice des Centres d'Examen de Santé), validé comme score de précarité pourrait permettre de repérer ces patients à risque.

Dans la suite de l'étude initiale réalisée en Seine-Saint-Denis sur une population de patients diabétiques hospitalisés, nous avons mené une étude identique en Auvergne.

Il s'agit d'une étude monocentrique descriptive réalisée en CHU dans un service d'endocrinologie de novembre 2006 à juillet 2007, le recrutement des patients a eu lieu à la fois en hospitalisation et en consultation. Les patients diabétiques ont été répartis en 2 groupes selon leur statut de précarité (score EPICES > 30,17) ou non. L'équilibre du diabète ainsi que les différentes complications ont été ensuite comparées dans les 2 groupes. La qualité de vie de ces 2 groupes de patients a également été étudiée grâce au questionnaire SF-36.

Parmi 102 patients ayant rempli le questionnaire. 97 patients ont été inclus : 18 porteurs d'un diabète de type 1 et 79 d'un diabète de type 2. Aucun lien statistique n'a pu être mis en évidence entre score EPICES et valeur de l'HbA1c. Concernant les complications, la microalbuminurie est statistiquement reliée au seuil de précarité ( $p < 0,05$ ) tandis que la neuropathie tend à l'être sans être significative ( $p=0,0624$ ). Aucun lien n'apparaît avec les autres complications. Les patients diabétiques précaires présentent une glycémie à jeun et un index de masse corporelle plus élevés, et des taux plus bas de LDLc. La qualité de vie des patients diabétiques précaires est bien moindre dans tous les aspects de la vie quotidienne étudiés.

Alors que précarité et équilibre glycémique ne sont pas corrélés, les sujets diabétiques précaires dépistés grâce au score EPICES seraient exposés à un plus haut risque rénal. La qualité de vie de ces patients est corrélée à leur score EPICES de précarité.



**Screening for deprivation using the EPICES score: a tool to detect patients at high risk of diabetic complications and poor quality of life**

Journal:	<i>Diabetic Medicine</i>
Manuscript ID:	DME-2010-00963
Manuscript Type:	Original Article
Date Submitted by the Author:	31-Jan-2011
Complete List of Authors:	BIHAN, Hélène; Avicenne Hospital, Endocrinology, Diabetologia and metabolic disease; Paris 13 University, UREN Ramentol, Mélanie; CHU Clermont-Ferrand, Endocrinology, Diabetology Fysekidis, Marinos; Hopital Avicenne APHP, Endocrinologie Auclair, Candy; CHU Clermont-Ferrand, Public Health Gerbaud, Laurent; CHU Clermont-Ferrand, Public Health Desbiez, Françoise; CHU G. Montpied, DIABETES Thieblot, Philippe; CHU G. Montpied, DIABETES Cohen, Regis; Hopital Avicenne APHP, Endocrinologie Igor, Tauveron; CHU G. Montpied, DIABETES
Keywords:	clinical diabetes, nephropathy, QoL, SF-36, socio-economic

1  
2  
3 **Screening for deprivation using the EPICES score: a tool to detect patients at high risk of diabetic**  
4 **complications and poor quality of life**  
5  
6  
7

8  
9  
10 H Bihan<sup>1</sup>, M Ramentol<sup>2</sup>, M Fysekidis<sup>1</sup>, C Auclair<sup>3</sup>, L Gerbaud<sup>3,4</sup>, F Desbiez<sup>2</sup>, Ph Thieblot<sup>2</sup>, R Cohen<sup>1</sup>, I  
11 Tauveron<sup>2,5</sup>  
12

13  
14 1-Department of Endocrinology, Diabetology and Metabolic diseases, Avicenne Hospital, APHP, Paris  
15 XIII University, Bobigny.  
16

17  
18 2- Service d'endocrinologie-diabétologie, CHU CLERMONT-FERRAND, Hôpital Montpied, 58 rue  
19 Ratalembert, CLERMONT-FERRAND F63000  
20

21  
22 3- CHU Clermont-Ferrand, Santé Publique, F-63058 Clermont-Ferrand, France  
23

24  
25 4- Université d'Auvergne Clermont I, Faculté de Médecine, F-63001 Clermont-Ferrand, France  
26

27  
28 5- EA 975, UFR Médecine, Université d'Auvergne, place Henri Dunant, F63001 Clermont-Ferrand  
29  
30  
31

32 **Running title: Diabetes and deprivation.**

33 **Correspondence:**

34  
35 Docteur Hélène Bihan, Department of Endocrinology, Diabetology and Metabolic diseases, Avicenne  
36 Hospital, 125 rte de Stalingrad, 93009 Bobigny Cedex, FRANCE  
37

38  
39 Tel: 33 1 48 95 51 51  
40

41  
42 Fax: 33 1 48 95 55 60  
43

44  
45 E-mail: [helene.bihan@avc.aphp.fr](mailto:helene.bihan@avc.aphp.fr)  
46

47  
48 Word count (abstract): 237  
49

50  
51 Word count (article): 2346  
52

53 **ABSTRACT**

54  
55 **Introduction:** Deprivation has been linked to more complicated and uncontrolled diabetes. The validated  
56 EPICES score questionnaire could help identify deprived patients. In the present study we evaluated the  
57 relationships between prevalence of complications, uncontrolled diabetes and quality of life (SF-36).  
58  
59  
60

1  
2  
3 **Materials and methods:** This prospective study was conducted in the Department of Diabetology at a  
4 tertiary University Hospital from November 2006 to July 2007. Patients with diabetes were divided into  
5 two groups according to their deprivation status (non-deprived, with a score < 30.17; and deprived >  
6 30.17). Diabetes control, complications and quality of life were compared in the two groups.  
7  
8

9  
10  
11 **Results:** Among 102 total patients, 97 completed all the questionnaires: 18 had type 1 and 79 had type 2  
12 diabetes in a geographic area moderately affected by deprivation. No statistical relationship could be  
13 demonstrated between EPICES score and HbA1c. Deprived patients with diabetes presented with a higher  
14 risk of obesity ( $p = 0.001$ ) and lower level of LDL cholesterol. Regarding complications,  
15 microalbuminuria was statistically linked to deprivation ( $p = 0.0296$ ) and there was a trend for neuropathy  
16 ( $p = 0.0624$ ). No apparent links with other complications were demonstrated. Quality of life was worse in  
17 all aspects of daily life for patients with higher EPICES scores.  
18  
19

20  
21 **Conclusion:** In this population, deprivation and glycaemic control were not correlated. However, more  
22 deprived subjects with diabetes were at higher risk of renal disease. Quality of life of these patients was  
23 correlated with their EPICES scores.  
24  
25

26  
27 **Key words:** diabetes, deprivation, microalbuminuria, quality of life  
28  
29  
30  
31  
32  
33

## 34 35 36 37 38 39 40 INTRODUCTION

41  
42  
43  
44 Diabetes is a chronic disease that needs specific self-management care and adherence to treatment;  
45 therefore, poor socio-economic conditions could influence the outcome of these patients. Increased  
46 mortality has been also reported in relation to socio-economic status (1-4). Some studies report a higher  
47 prevalence of poor glycaemic control and/or complications in patients with low socio-economic status. In  
48 these studies, socio-economic status was measured using several indicators that can represent different  
49 dimensions of socio-economic position (5), i.e. occupation (6), education (7, 8), income (8) or deprivation  
50 area (9). Up to now, there have been no reliable epidemiological indices to determine the full socio-  
51 economic condition or deprivation of an individual, especially when they live in isolation.  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 The EPICES score (Evaluation of Deprivation and Inequalities, Index of Health Care Centers in France) is  
4 validated as a deprivation score (10), and was used to detect the deprivation status of these high-risk  
5 patients. The 11-item questionnaire provides an EPICES score that can be easily assessed in clinical  
6 practice. The individual score of deprivation takes into account multiple dimensions of socio-economic  
7 conditions, including psychological, social and economic aspects. We have previously shown the  
8 usefulness of this score in a diabetic population, where deprived patients were at higher risk of poor  
9 glycaemic control, had a higher rate of retinopathy, and had longer lengths of hospitalisation (11). This  
10 study was conducted at Avicenne Hospital in Seine Saint Denis, France, a geographical area with high  
11 prevalence of deprivation and immigration (more than 60 nationalities live in Bobigny) (personal  
12 communication from City Hall official).  
13

14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25 In contrast, a second study, reported here, was conducted at the University Hospital centre of Clermont-  
26 Ferrand (CHU), located in the Auvergne region, France. This is an area of mixed rural and small towns  
27 (all towns are < 150,000 inhabitants). The aim of this study was to assess the associations between  
28 glycaemic control, diabetes complications and EPICES scores. Moreover, we evaluated the relationship  
29 between deprivation, and the occurrence and impact of diabetes on quality of life, using the SF36  
30 questionnaire.  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39

#### 40 **PATIENTS AND METHODS**

41  
42 We conducted a prospective and blinded study, as the EPICES score was not known during data  
43 collection. Patients were included from the Endocrinology and Diabetes Unit of CHU, from November  
44 2006 to July 2007. A total of 102 consecutive patients with diabetes were included. For each patient, we  
45 obtained a medical report that included the characteristics of the disease, duration of diabetes, type of  
46 diabetes, complications and if the patient was recruited while attending the hospital as an out- or inpatient.  
47  
48 Type 1 diabetes was defined if age of insulin initiation was under 30 years or C peptide was less than 200  
49 pmol/l. Fundoscopy was used to assess the degree of retinopathy. Neuropathy was assessed clinically by  
50 specific symptoms, knee and ankle reflexes, and monofilament testing. A 12-lead electrocardiogram was  
51 recorded. Height, weight and blood pressure were measured. Hypertension was defined as blood pressure  
52 higher than 130/85 mmHg. Anti-hypertensive therapies were ascertained by questionnaire. Nephropathy  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 was defined if microalbuminuria (>30 mg/d) was increased or creatinine clearance was <60 ml.min<sup>-1</sup> (as  
4  
5 calculated by the Cockcroft–Gault equation: ((140-age)\*weight\*K)/creatinine, with K=1.25 in men and  
6  
7 K=1 in women (12)).  
8

### 9 10 **Deprivation measurement: the EPICES score**

11  
12 Deprivation was estimated using the EPICES score computed on the basis of individual conditions of  
13  
14 deprivation (13). The EPICES score is derived by summing the estimated regression coefficients  
15  
16 corresponding to the responses to 11 selected questions (selected among 42 questions during the  
17  
18 validation study). The score varied from 0 to 100 from the least deprived to the most deprived situation,  
19  
20 respectively. A deprivation state was defined as a score > 30.17: this threshold was defined by the CETAF  
21  
22 (Centre Technique d'Appui et de Formation des Centres d'exams de santé, Technical Center of Support  
23  
24 and Training for Health Centers). This self-administered questionnaire has already been administered to  
25  
26 more than 500,000 French subjects (10).  
27  
28

### 29 30 **Quality-of-life measurement: the SF-36 score**

31  
32 At the time of enrolment, before assessing deprivation status, each patient completed a quality-of-life  
33  
34 questionnaire, the SF-36 questionnaire (Ware). This contained 36 items assigned to 8 scales: 'physical  
35  
36 functioning', 'role physical', 'mental health', 'role emotional', 'social functioning', 'bodily pain',  
37  
38 'vitality' and 'general health'. For each scale, an algorithm allowed scores to be calculated of between 0  
39  
40 and 100, with a higher score indicating a better quality of life.  
41

### 42 43 **Biology**

44  
45 Plasma-glucose levels were measured by the glucose oxidase method. HbA1c levels (normal range 4–  
46  
47 5.5% (20-37 mmol/mol) were measured by micro-column chromatography (Bio-Rad, Hercules, CA,  
48  
49 USA). Serum levels of lipids were measured by automated enzymatic methods (RANDOX, Drumlin,  
50  
51 UK). To assess renal function, urinary albumin concentration was measured by immunonephelometry  
52  
53 (Image, Beckman, Villepinte, France). Serum creatinine was measured by an automated Jaffe method.  
54  
55 Creatinine clearance was calculated by the Cockcroft formula.  
56

### 57 58 **Statistical analyses**

59  
60 The EPICES score was used to investigate the association between deprivation and diabetic control and  
diabetic complications. The EPICES score was coded as a dichotomous variable with a cut-of value of

30.17, which provided two subgroups for our population: non-deprived patients, with a score of < 30.17; and deprived patients with a score > 30.17. Baseline characteristics of the two groups were compared by  $\chi^2$  or Mann–Whitney tests for categorical variables, and by Student’s t-test for continuous variables.

Descriptive analyses were made to evaluate the prevalence of various stages of nephropathy among deprived and non-deprived populations, as well as among BMI classes. Logistic regression was used to analyse the link between deprivation and variables identified in the univariate analysis: fasting glycaemia, LDL-cholesterol (LDLc), and incipient nephropathy. For the first two models, adjustments for gender, age, BMI and duration of diabetes were included; for nephropathy, adjustments were made with the above variables plus HbA1c and hypertension. These factors were included in the model as they are known to be significant factors of nephropathy. Associations were considered statistically significant at a two-tailed  $\alpha$  value of 0.05.

## RESULTS

### Population

During the 9-month period of inclusion, 102 patients completed the questionnaire. Five were excluded: three for an incomplete EPICES score and two for lack of HbA1c data in their medical reports. In total, 97 patients were included in the analyses (95%). Their average age was  $59.4 \pm 13.0$  years and 65% were male. Most patients had type 2 diabetes ( $n= 79$ ), and 18 patients had type 1 diabetes. A total of 73.2% of patients were recruited while in hospital, whereas 26.8% were recruited from diabetic foot clinics or follow-up consultations. Treatment modalities were lifestyle modification alone for 5.2% of patients, oral anti-diabetic therapy for 24.7%, insulin alone for 40.2%, or combined insulin–oral antidiabetic agents for 29.9%. The average EPICES score was  $33.2 \pm 20.7$ . After calculating EPICES scores, the population was divided into two groups: deprived ( $n=45$ , 46.4%) and not deprived ( $n= 52$ , 53.6%), with the threshold of 30.17.

### Comparison between deprived and non-deprived patients

Univariate analyses between EPICES score, glycaemic control and diabetic complications are presented in Table 1. HbA1c was not correlated with EPICES score when the regression was performed with a quantitative variable ( $r = 0.10$ ,  $p = 0.34$ ). Using a categorical variable for ((diabetes controlled if HbA1c

1  
2  
3 <7% (53 mmol/mol) before 80 years or <8% (64 mmol/mol) above), the two groups had no statistical  
4 differences in EPICES score ( $p = 0.18$ ). Deprived patients had significantly greater fasting plasma glucose  
5 (FPG) levels, BMI, and lower LDLc. Regarding complications, no statistical relationship was established  
6 for retinopathy, neuropathy, nephropathy, arterial and diabetic foot disease, hypertension and  
7 hospitalisation.  
8  
9

### 10 11 12 13 **Determinant factors of glycaemic control and LDLc level**

14 Fasting glycaemia remained associated with EPICES score after adjustment for gender, age, BMI and  
15 duration of diabetes; it was also associated with a younger age. LDLc was only negatively correlated with  
16 longer duration of diabetes, whereas there was no association with EPICES scores (models of logistic  
17 regression are not presented).  
18  
19  
20  
21  
22  
23

### 24 25 **Deprivation and microalbuminuria**

26 More than 50% of both groups had nephropathy (Table 2). Predictive factors for nephropathy were gender  
27 (women), duration of diabetes and HbA1c (inverse correlation). There was no association between  
28 nephropathy and EPICES score. There was no link between obesity or hypertension and nephropathy.  
29 However, microalbuminuria was linked with deprivation in a statistically significant manner, and this link  
30 remained after adjustment for gender, age, BMI, duration of diabetes, HbA1c and hypertension ( $p =$   
31 0.025) (Table 3). In this model, an EPICES score  $> 30.17$  was the only determinant factor for  
32 microalbuminuria.  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41

### 42 43 **Links between EPICES score and quality of life (SF-36)**

44 Poor general health and deprivation were highly and significantly associated ( $p = 0.0097$ ). The existence  
45 of physical pain was more pronounced in this group ( $p = 0.0003$ ) with a greater impact on physical  
46 activity ( $p = 0.0003$ ). The vitality and mental health of these fragile patients were worse ( $p = 0.0011$  and  $p$   
47 = 0.0004). Every day, their work was severely affected because of their physical ( $p = 0.0004$ ) or  
48 psychological condition ( $p < 0.0001$ ). There was also an impact on their social and relational status ( $p =$   
49 0.0032).  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

## 61 **DISCUSSION**

1  
2  
3 The study in Clermont–Ferrand had similar goals and designs to our previous study in Bobigny (11). But  
4 these two areas have a moderate and high prevalence of deprivation, respectively. This was done to test  
5 the hypothesis that deprivation is associated with less controlled and more complicated incidences of  
6 diabetes. In Clermont–Ferrand, deprivation was associated with higher FPG, but not with HbA1c. The  
7 first stage of diabetic nephropathy appeared to be statistically linked to deprivation, and this relationship  
8 remained significant after adjustment for HbA1c. Other complications were not related to the EPICES  
9 score. Moreover, highly significant correlations were found between deprivation and poor quality of life  
10 as assessed by the SF-36 questionnaire.

11  
12 The Clermont–Ferrand results are different from those of Bobigny. The results from the first study  
13 showed a link between deprivation and HbA1c, and a link with retinopathy related to HbA1c. However,  
14 the patient populations of these studies were very different, geographically, and had different frequencies  
15 of deprivation. In Bobigny, patients had a shorter duration of diabetes with a lower percentage of  
16 complications and higher HbA1c. Prevalence of immigrant patients is higher in Bobigny (19%) compared  
17 with 3.3% in Clermont–Ferrand. Migration status is actually still associated with the poorest  
18 socioeconomic status and deprivation (13), and was suspected to also be a determining factor in  
19 explaining the lower percentage of one-day hospitalisation versus longer hospitalisation stays in the  
20 deprived population (11), who also had a higher deprivation score (33.2 vs 38.9 in Bobigny).

21  
22 In the study of Bihan et al., the mean level of microalbuminuria was not different among non-deprived  
23 and deprived groups, but a logistic regression was not performed. Although we found a correlation  
24 between FPG and EPICES score, but not HbA1c level, an established link between blood glucose,  
25 diabetes complications and deprivation has been reported in the literature (7, 9). This could be explained  
26 by a lack of medication and difficulties in effective follow-up in their studies (5). However, from our  
27 study, the association between deprivation and renal complications is in accordance with previous data (7,  
28 14). In our study, nephropathy was associated with lower HbA1c, but not with hypertension, which was  
29 quite surprising, but this could be due to the small population sample. In most studies, patients with  
30 diabetes and a low socio-economic level have more cardiovascular risk factors, such as hypertension,  
31 tobacco use (7), or obesity. Overweight patients were more prevalent in the deprived group (32.88%  
32 versus 27.94,  $p > 0.0010$ ), but there was no link and no significant interaction between nephropathy and  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

1  
2  
3 BMI. We have no data on the smoking status of the patients. Hypertension was not a determinant factor,  
4  
5 as expected (15). Dietary factors have been implicated in nephropathy (high amounts of proteins and fat)  
6  
7 (15) and these factors may have been encountered in deprived subjects. We could not explain the lower  
8  
9 LDLc level in the deprived population, but the link was weak and not significant in multivariate analyses.  
10  
11 Some of these results support those of the Entred 2001 study (16), which was conducted on French health-  
12  
13 insurance data. People with diabetes and a poor socio-economic level reported dyslipidaemia less often,  
14  
15 but were more often obese or reported macro-vascular complications. Moreover, the people of North  
16  
17 African origin were more likely to present with diabetic retinopathy, an association that we could not  
18  
19 analyse in this study where the patient's ethnicity was almost exclusively native Caucasians.  
20  
21

22  
23 One main factor of interest in this study is the correlation we found between a low SF36 score (poor  
24  
25 quality of life) and a high EPICES score (deprivation). Quality of life, measured by the SF36  
26  
27 questionnaire, appeared to be worse in patients with diabetes with other co morbidities, such as  
28  
29 hypertension (17). The associated impact of deprivation on quality of life agrees with current knowledge  
30  
31 and was found in this diabetic cohort. If diabetes and depression are related (18), deprivation could add  
32  
33 more difficulties when coping with changes in everyday life that are imposed when diabetes is discovered,  
34  
35 the complications that occur with time, but also from processing (making constraints, polypharmacy, side  
36  
37 effects) and financial difficulties resulting from diabetes management (treatment, consultations,  
38  
39 examinations, transport). One of the major determinants of perceived quality of life for the patient is the  
40  
41 type of treatment initiated. In other studies, deprivation has been clearly associated with poorer quality of  
42  
43 life and with psychological problems; deprived persons could be described as “stuck” in the past, and  
44  
45 unable to project themselves into the future (19, 20).  
46  
47

48  
49 In conclusion, this study did not find a correlation between EPICES score and HbA1c, but there was a  
50  
51 statistical link with incipient nephropathy. Our two population studies, Bobigny and Clermont—Ferrand,  
52  
53 gave different results: the definition and type of deprivation varied. Thus, a larger multicenter study is  
54  
55 necessary to understand these discrepancies.  
56

57  
58 We have demonstrated, for the first time, that deprivation (EPICES score) was related to alteration of  
59  
60 quality of life as accessed by a multipurpose international validated SF-36 score. Consequently, the use of  
the EPICES score as a clinical tool could enhance the medical and psychosocial support given to these

1  
2  
3 patients, and so avoid complications, cardiovascular risk (tobacco, weight) and improve their quality of  
4  
5 life while they are affected by chronic disease and deprived conditions.  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13

14 **Conflicts of interest** : All authors declared no conflicts of interest.  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60

For Peer Review

## BIBLIOGRAPHY

1. Gnani R, Petrelli A, Demaria M, Spadea T, Carta Q, Costa G. Mortality and educational level among diabetic and non-diabetic population in the Turin Longitudinal Study: a 9-year follow-up. *Int J Epidemiol* 2004;**33**:864-871.
2. Nilsson PM, Johansson SE, Sundquist J. Low educational status is a risk factor for mortality among diabetic people. *Diabet Med* 1998;**15**:213-219.
3. Robinson N, Lloyd CE, Stevens LK. Social deprivation and mortality in adults with diabetes mellitus. *Diabet Med* 1998;**15**:205-212.
4. Roper NA, Bilous RW, Kelly WF, Unwin NC, Connolly VM. Excess mortality in a population with diabetes and the impact of material deprivation: longitudinal, population based study. *BMJ* 2001;**322**:1389-1393.
5. Brown AF, Ettner SL, Piette J, Weinberger M, Gregg E, Shapiro MF, et al. Socioeconomic position and health among persons with diabetes mellitus: a conceptual framework and review of the literature. *Epidemiol Rev* 2004;**26**:63-77.
6. Krieger N, Williams DR, Moss NE. Measuring social class in US public health research: concepts, methodologies, and guidelines. *Annu Rev Public Health* 1997;**18**:341-378.
7. Chaturvedi N, Jarrett J, Shipley MJ, Fuller JH. Socioeconomic gradient in morbidity and mortality in people with diabetes: cohort study findings from the Whitehall Study and the WHO Multinational Study of Vascular Disease in Diabetes. *BMJ* 1998;**316**:100-105.
8. Chaturvedi N, Stephenson JM, Fuller JH. The relationship between socioeconomic status and diabetes control and complications in the EURODIAB IDDM Complications Study. *Diabetes Care* 1996;**19**:423-430.
9. Bachmann MO, Eachus J, Hopper CD, Davey Smith G, Propper C, Pearson NJ, et al. Socio-economic inequalities in diabetes complications, control, attitudes and health service use: a cross-sectional study. *Diabet Med* 2003;**20**:921-929.
10. Sass C, Guéguen R, Moulin JJ, Abric L, Dauphinot V, Dupré C, et al. Comparison of the individual deprivation index of the French Health Examination Centres and the administrative definition of deprivation [In French]. *Sante Publique* 2006;**18**:513-522.
11. Bihan H, Laurent S, Sass C, Nguyen G, Huot C, Moulin JJ, et al. Association among individual deprivation, glycaemic control, and diabetes complications: the EPICES score. *Diabetes Care* 2005;**28**:2680-2685.
12. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, et al. National Kidney Foundation Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. *Ann Intern Med* 2003;**139**:137-147.
13. Dourgnon P. La santé perçue des immigrés en France [In French]. 1998; <http://www.irdes.fr/Publications/Qes/Qes133.pdf>

14. Unwin N, Binns D, Elliott K, Kelly WF. The relationships between cardiovascular risk factors and socio-economic status in people with diabetes. *Diabet Med* 1996;**13**:72-79.
15. Gross JL, de Azevedo MJ, Silveiro SP, Canani LH, Caramori ML, Zelmanovitz T. Diabetic nephropathy: diagnosis, prevention, and treatment. *Diabetes Care* 2005;**28**:164-176.
16. Romon I, Fosse S, Eschwège E, Simon D, Weill A, Varroud-Vial M, et al. Prevalence of macrovascular complications and cardiovascular risk factors in people treated for diabetes and living in France: the ENTRED study 2001. *Diabetes Metab* 2008;**34**:140-147.
17. Jiang L, Beals J, Whitesell NR, Roubideaux Y, Manson SM. Health-related quality of life and help seeking among American Indians with diabetes and hypertension. *Qual Life Res* 2009;**18**:709-718.
18. Mezuk B, Eaton WW, Albrecht S, Golden SH. Depression and type 2 diabetes over the lifespan: a meta-analysis. *Diabetes Care* 2008;**31**:2383-2390.
19. Fieulaine N, Apostolidis T, Olivetto F, Précarité et troubles psychologiques : l'effet médiateur de la perspective temporelle. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale* 2006;**72**:3-16.
20. Reach G. Obstacles to patient education in chronic diseases: a transtheoretical analysis. *Patient Ed Counsel* 2009;**77**:192-196.

Table 1: Baseline characteristics of all the study participants (n=97).

	Not deprived (EPICES<30.17) n=52	Deprived (EPICES≥30.17) n=45	p
Age (years)	58.9±13.4	60.1±12.7	0.64
Men (%)	71.2	57.8	0.17
Diabetes duration (months)	201.8±163.2	187.4±148.1	0.76
HbA1c (% (mmol/mol))	8.6±1.8 (71±9)	8.5±2.1 (69±10.5)	0.51
Well controlled diabetes (%)	23.1	35.6	0.18
In hospital (%)	86.5	80	0.39
Hypertension (%)	73.9	69.2	0.63
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	27.9±6.8	32.9±7.7	<b>0.002</b>
Foot ulceration (%)	38.5	37.8	0.94
Neuropathy (%)	59.2	77.3	0.06
Arteriopathy (%)	64.7	56.8	0.43
Nephropathy (%)	34.0	54.6	0.07
Retinopathy (%)	51.9	62.8	0.29
Fasting blood glucose (mmol/l)	6.1±2.8	7.7±3.3	<b>0.01</b>
Triglycerides (mmol/l)	1.6±0.9	2.1±1.6	0.18
Cholesterol (mmol/l)	4.4±1.0	4.1±1.8	0.10
HDL-cholesterol (mmol/l)	1.3±0.5	1.0±0.5	0.08
LDL-cholesterol (mmol/l)	2.8±1.3	2.3±1.0	<b>0.02</b>

Values are percent or mean ± SD. Nephropathy if creatinine clearance was <60 ml.min<sup>-1</sup> or microalbuminuria was >30 mg/24h.

Table 2: Repartition of subjects among various stages of nephropathy

Stages of complications	<b>Non-deprived (EPICES &lt;30.17)</b> (n=52)	<b>Deprived (EPICES ≥30.17)</b> (n=45)	<b>BMI &lt;30</b> (n=50)	<b>BMI ≥30</b> (n=37)
<b>Nephropathy</b>	47.8%	66.7%	54.3%	58.8%
<b>Microalbuminuria</b>	21.7%	43.2%*	28.9%	37.1%
<b>Macroproteinuria</b>	15.2%	13.6%	13.3%	14.3%
<b>Clearance &lt;60 ml.min<sup>-1</sup></b>	16.7%	22.0%	20.8%	17.6%

\* $p < 0.05$  – Nephropathy was defined by the presence of micro- or macroalbuminuria, or clearance of <60 ml.min<sup>-1</sup>

For Peer Review

Table 3: Association between microalbuminuria and EPICES score: results of a logistic regression ( $n=47$ )

Determinant factors	Nephropathy			Microalbuminuria		
	OR	IC <sub>95%</sub>	<i>p</i> -value	OR	IC <sub>95%</sub>	<i>p</i> -value
Deprivation ( EPICES < 30.17)	3.504	0.927-13.236	0.07	4.471	1.206-16.572	0.03
Gender (women)	4.348	1.235-15.313	0.02	3.493	0.908-13.447	0.07
Age (continuous years)	0.996	0.952-1.041	0.86	0.987	0.940-1.036	0.59
IMC (continuous kg/m <sup>2</sup> )	0.999	0.913-1.093	0.98	1.036	0.949-1.131	0.43
Diabetes duration (continuous months)	1.005	1.00-1.009	0.03	1.002	0.998-1.006	0.28
HbA1c (continuous)	0.698	0.515-0.947	0.02	0.740	0.538-1.018	0.06
Hypertension (continuous systolic mmHg)	1.385	0.370-5.188	0.63	0.442	0.111-1.763	0.25

## Chapitre 5 : Publication N° 5 (soumise)

Severe diabetic retinopathy is not related with deprivation

J Bullet, H Bihan, R Cohen, G Reach, G Chaine

Soumis à British Journal of Ophthalmology

De notre expérience clinique partagée avec celles des ophtalmologistes, nous avons l'hypothèse que les patients diabétiques précaires ont un risque plus élevé de rétinopathie diabétique.

Cette hypothèse a été confirmée par un travail précédent (article 3), mais le risque de rétinopathie paraît dépendant de l'équilibre glycémique.

La seconde hypothèse à l'origine cette étude est que chez les patients diabétiques précaires la rétinopathie est plus souvent découverte à un stade de complications, expliquée par un retard dans le parcours de soins.

Pour répondre à cette question, nous avons réalisé une étude rétrospective à partir de patients sélectionnés dans le service d'Ophtalmologie parce qu'il avait bénéficié d'une angiographie rétinienne. Tous les patients ont reçus à domicile un courrier avec un questionnaire simple et une enveloppe timbrée. Les patients ont été classés selon le stade de leur rétinopathie et les facteurs de risque ont été comparés entre chaque groupe.

Parmi 419 patients sélectionnés et contactés, 105 ont répondu à l'ensemble du questionnaire. Nous n'avons pas démontré de différence entre le score EPICES des patients quelque soit leur stade de rétinopathie, en comparant deux groupes, l'un comportant des patients sans rétinopathie ou avec une rétinopathie non proliférante légère ou modérée, et le second groupe comportant des patients avec une rétinopathie non proliférante sévère ou à un stade ultérieur. L'existence d'un œdème maculaire n'est de même pas corrélée avec le score EPICES.

Cette étude ne retrouve pas de lien entre la précarité et les stades de la rétinopathie. Les données sur le parcours de soins ont néanmoins mis en évidence que si les patients sont à ce jour conscients du risque ophtalmologique associé au diabète, plus d'un tiers ne le savaient pas avant leur prise en charge. Cette étude souffre des limites de l'échantillonnage et surtout de son caractère rétrospectif.

**Severe/Complicated Diabetic retinopathy is not related with deprivation****Julien Bullet, Hélène Bihan, Régis Cohen, Gérard Reach, Gilles Chaine .**

Department of Endocrinology (B.J., B.H., C.R., R.G.), Department of Ophthalmology (C.G.) Hôpital Avicenne "Assistance Publique – Hôpitaux de Paris", University Paris XIII, Bobigny, France.

Correspondance:

Docteur Hélène Bihan

10 Hôpital Avicenne,

Service d'Endocrinologie,

93009 Bobigny Cedex, FRANCE

Tel: 33 1 48 95 51 51

Fax: 33 1 48 95 55 60

E-mail: [helene.bihan@avc.aphp.fr](mailto:helene.bihan@avc.aphp.fr)

### *Abstract*

Diabetic retinopathy is a major cause of vision loss worldwide. Glycemic and blood pressure control associated with early management of ischemic lesion by laser are the cornerstones of its therapy. Unfortunately for unknown reasons some patients have major and rapidly progressive lesions. In this study we hypothesized that the occurrence of important retinopathy could be related to the deprivation status.

RESEARCH DESIGN AND METHODS – We conducted a retrospective study in patients who underwent retinal angiography in the ophthalmology department of our university hospital during 2005 and 2006 for diabetes or with diabetes as an associated  
10 condition. Retinopathy stage was determined using angiography results following the International Council of Ophthalmology usual 5 stages classification. For each patient, a questionnaire was sent by post for assessing data on diabetes, follow-up and deprivation. Data collection included treatment, recent HbA1c if available, diabetes duration, individual deprivation score (EPICES score), and questions about health access.

RESULTS—We included 419 patients out of which 105 answered to the full social deprivation score. Mean age among responders was  $64.9 \pm 12.0$  years, mean HbA1c was  $8.04 \pm 2.09\%$ . Diabetic retinopathy was classified as low stage ( $n=64$ , no diabetic retinopathy, mild non proliferative or moderate non proliferative), or high stage (41,  
20 severe non proliferative, proliferative retinopathy or retinopathy with laser

panphotocoagulation). Diffuse or cystoids macular edema was present in 30 patients, absent in 75. Diabetic retinopathy stage and macular edema were not correlated with EPICES social deprivation score ( $p=0.791$  and  $p=0.794$ ). Adjusted on other risk factors (diabetes duration, HbA1c, anti hypertensive medication), no effect was observed ( $p=0.559$  and  $p=0.469$ ).

**CONCLUSIONS** –Our study found no relationship between social deprivation and high level diabetic retinopathy.

Key words: diabetic retinopathy, diabetes of the type 2, deprivation .

10

## **Introduction**

Diabetic retinopathy is a major cause of vision loss worldwide, especially in western countries<sup>1,2</sup>. Its incidence without treatment averages 97 % in type 1 diabetes and 77 % in type 2 diabetes after 15 years of evolution<sup>3,4</sup>. In France, we estimate that 1000 persons each year became blind by complicated diabetic retinopathy<sup>5</sup>. Common admitted risk factors of diabetic retinopathy development include diabetes duration, age, elevated glycosylated hemoglobin, associated hypertension<sup>6,4,7,8,9,10</sup>.

During evolution, diabetic retinopathy could complicate by focal and cystoid macular edema, intravitreous hemorrhage, neovascular glaucoma and retinal detachment<sup>11</sup>.

20 Risks factors of progression or complications are the same as those of development.

However, some patients are discovered at an already complicated stage. Other determinant factors of complicated retinopathy as well as difficulties in follow-up should be questioned.

Socioeconomic deprivation is related to several of comorbidities commonly associated with retinopathy. As previously reported, prevalence of retinopathy is higher in deprived patients and the risk of retinopathy is correlated with a high deprivation score (OR 3.66 [1.39–9.64],  $P = 0.009$ )<sup>12</sup>; but such association disappeared after adjustment on HbA1c levels (OR 2.4 [0.87–6.67]). Other studies showed a significant odds ratio between a low socioeconomic status and risk of retinopathy<sup>13,14</sup>. However, the role of socio-economic status remains unclear.

10

We hypothesized that the occurrence of proliferative or preproliferative retinopathy could be related to social deprivation, and lack of follow-up and/ or difficulties in health access. Thus, we conducted a study to compare deprivation and health system utilization, moreover with characteristics of diabetes and other risks factors in a cohort of patients with various stage of diabetic retinopathy.

## **Materials and methods**

### **Study design**

A retrospective analysis including diabetic patients who had an angiography between January 1<sup>st</sup> 2005 and December 31<sup>st</sup> 2006 in the ophthalmology department of Avicenne University Hospital was conducted. Angiographies were used to classify diabetic retinopathy stage and macular edema presence. A 31 items questionnaire containing the 11 questions of EPICES deprivation score<sup>15</sup> and data on diabetes was sent by mail. Letters were sent on august 27<sup>th</sup> 2007 and responses awaited until October 15<sup>th</sup> 2007.

- 10 All patients who had returned their questionnaire with an incomplete EPICES score were contacted by phone to gather missing answers if they agreed (appendix on the web site of the journal).

### **Data collected**

#### **Diabetic retinopathy classification**

We sorted all fluorescence angiographies which had “Diabetes” as one of their registered purposes whatever diabetes was the main reason or an associated condition for performing angiography. We included both patients for which diabetic retinopathy was the only purpose for the angiography, and patients who had angiography for

another reason (age related macular degeneration, central venous retinal occlusion) and were diabetic too.

Angiographies were all read by a senior ophthalmologist using fundus color pictures and fluorescence pictures. We could rank them following the usual 5 stage International Clinical Classification of Diabetic Retinopathy of the International Council of Ophthalmology and could determine whether there was any associated macular edema (focal or diffuse)<sup>16,17</sup>. The worse diabetic retinopathy stage for both eyes and for all angiographies available was taken into account for each patient. This way, we had a panel of diabetic retinopathy from all stages, ranked from “no diabetic retinopathy” to  
10 “proliferative diabetic retinopathy”). Already panphotocoagulated patients were considered as having a high stage retinopathy.

### **Mailed questionnaire**

A three page questionnaire with a letter of explanation, used as the informed consent, and a stamped envelope for response was sent to the eligible patients. All patients were free to respond to the questionnaire. The questionnaire had two parts: 20 general questions and 11 questions to calculate the EPICES score. Collected data included age, weight, height, diabetes duration, recent glycosylated haemoglobin self-reported. All patients without oral diabetes medication and with a diagnosis of disease before or at  
20 the age of 35 years were considered as type 1 diabetes (all other patients as type 2).

Hypertension was assumed when antihypertensive medication treatment was taken as declarative blood pressure data may be less reliable. Treatment of dyslipidemia was assessed. We asked patients about their use of health care system: how often they consult their general practitioner, the ophthalmologist, when they went at consultation at the hospital; all questions are listed in Table 3. Deprivation was defined by an EPICES score (*Evaluation de la Précarité et des Inégalités de santé dans les Centres d'examens de santé (CES)* – Assessment of Deprivation and Health inequalities in CES) higher or equal to 40.2 (scale range from 0 to 100), calculated with responses to 11 questions<sup>15</sup>.

## 10 **Statistical analysis**

Data were collected using a Microsoft Excel dedicated form and stored in a Microsoft Excel worksheet. Statistical analysis was performed using analyzed using PASW 18.0.0 for Windows. Population characteristics among overall and responder population were compared using student test (means, comparison) or with chi-square test (proportion comparison). Diabetic retinopathy stages were simplified into two categories: low stage (no diabetic retinopathy, mild and moderate non proliferative diabetic retinopathy) and high stage (severe non proliferative and proliferative retinopathy, or patient who had already undergone a retinal panphotocoagulation).

Comparison between diabetic retinopathy low and high stages was assessed by a  
20 binomial logistic regression test for risk factors (social deprivation alone and with other

diabetic retinopathy risk factors as diabetes duration, HbA1c level, antihypertensive medication treatment). Reference category was low stage of retinopathy.

Statistical tests for diffuse macular edema were performed using a binomial logistic regression (with social deprivation alone and with other risk factors). Reference category was absence of diffuse macular edema.

We realised a descriptive analysis for questions concerning health care system utilization and knowledge of diabetic disease based on available data.

## 10 Results

### Recruitment

In the ophthalmologic data base, 469 fluorescence angiographies were realized during the selected period with mention of diabetes (50 had several angiographies). A letter with a questionnaire was sent to all 419 patients. We received 131 responses (30.5%) in a 2.5-month period. Correctly fulfilled EPICES deprivation score questionnaire was available for 105 patients (Flow chart in figure 1). Characteristics of overall population and responders were similar (Table 1). More than half patients were deprived (EPICES score > 40.2 for 61 patients, 58%). Respondent patients had a mean age at  $64.9 \pm 11.8$  years, diabetes duration time was  $18.9 \pm 10.7$  years and mean HbA1c at  $8.04 \pm 2.09\%$ .

20

### Stages of retinopathy

Less than 7% had angiography without diagnosis of retinopathy (other associated disease or diabetic maculopathy). More than half (61%) patients had a low grade retinopathy whereas 39% had a severe non proliferative, a proliferative retinopathy or an already panphotocoagulated retinopathy.

A diffuse or cystoids diabetic maculopathy was present for 12% patients, and a focal macular edema in 28%. For each stage of retinopathy, the percentage of socially deprived patients was quite similar (43 to 69%) (Figure 2).

#### **Deprivation and stages of diabetic retinopathy**

- 10 No statistical association was found between high stage diabetic retinopathy (group 2) and social deprivation score ( $p=0.791$ ,  $n=105$ ). Adjusted on other usual risk factors (diabetes duration, HbA1c level, hypertension assessed by use of antihypertensive therapy), no statistical association was proved either ( $p=0.559$  for diabetic retinopathy). (Table 2). There was no association between diffuse macular edema and social deprivation score ( $p=0.794$ ,  $n=105$ ), neither after adjustment ( $p=0.469$  for diffuse macular edema,  $n=56$ ). There was no difference in diabetes duration, HbA1c level, or hypertension between low and high stage of retinopathy.

### **Adherence to follow-up, diabetes knowledge data and retinopathy.**

Between 121 and 131 patients answered questions concerning their follow-up and knowledge of their disease (Table 3). The follow up was regular among subjects, 64% were followed by a diabetologist and 36% by a general practitioner. There was no difference between diabetic retinopathy stages among patients followed by diabetologist and patient followed by general practitioner ( $p=0.898$ ). A large majority of patients are aware that they should annually see an ophthalmologist (84%) and that diabetes could lead to ocular complications (94%). However, when consulting an ophthalmologist first, around 38% of patients didn't know that. No statistical association between diabetic retinopathy stage and answered to these questions were found.

### **Discussion**

In this retrospective study, we didn't find any statistical relation between social deprivation and diabetic retinopathy stages or macular edema, adjusted on other usual risk factors or not. However, we showed that whereas deprivation was major among these patients, knowledge of diabetic risks and present follow-up was unexpectedly satisfactory.

Although, we could not conclude to a link between deprivation and severity of retinopathy, relationship between diabetic retinopathy and social deprivation had

already been discussed in literature. Most studies focused on diabetic retinopathy risk in the United States minorities (Black and Hispanic community). Martin and al showed that these communities have a higher risk of retinopathy <sup>18</sup>, after adjusting for confounders. But the risk of retinopathy for Black people in the U.S. is conflicting: three studies reported equal risks of retinopathy <sup>19,20,21</sup> one reported a lower risk<sup>22</sup> and one demonstrated a higher risk for developing progressive retinopathy<sup>23</sup>. For Hispanic people, risk was higher than for White people in two studies <sup>19,24</sup> whereas one study<sup>25</sup> noted a smaller risk. A study in the United Kingdom noted that Black people had an equal risk of retinopathy after adjustment for age<sup>26</sup> and Asiatic people had a lower risk after adjustment for risk factors like smoking or treatment<sup>27</sup>. In France, Algerian immigrants had equal risk of retinopathy compared with French people after matching for sex and duration of diabetes <sup>28</sup>.

All these controversial studies showed that effect of social deprivation, if there is one, is probably very weak in comparison to other proven risk factors as HbA1c, hypertension, diabetes duration. To demonstrate or disprove statistical association between social deprivation and ocular diabetes complications, large cohort prospective studies are required. A statistical association could lead to higher level of prevention of these complications among socially deprived diabetic patients.

In the other part of the study, we tried to understand how patients came to consult at the hospital and if a bad knowledge of diabetes might influence their stage of retinopathy. If

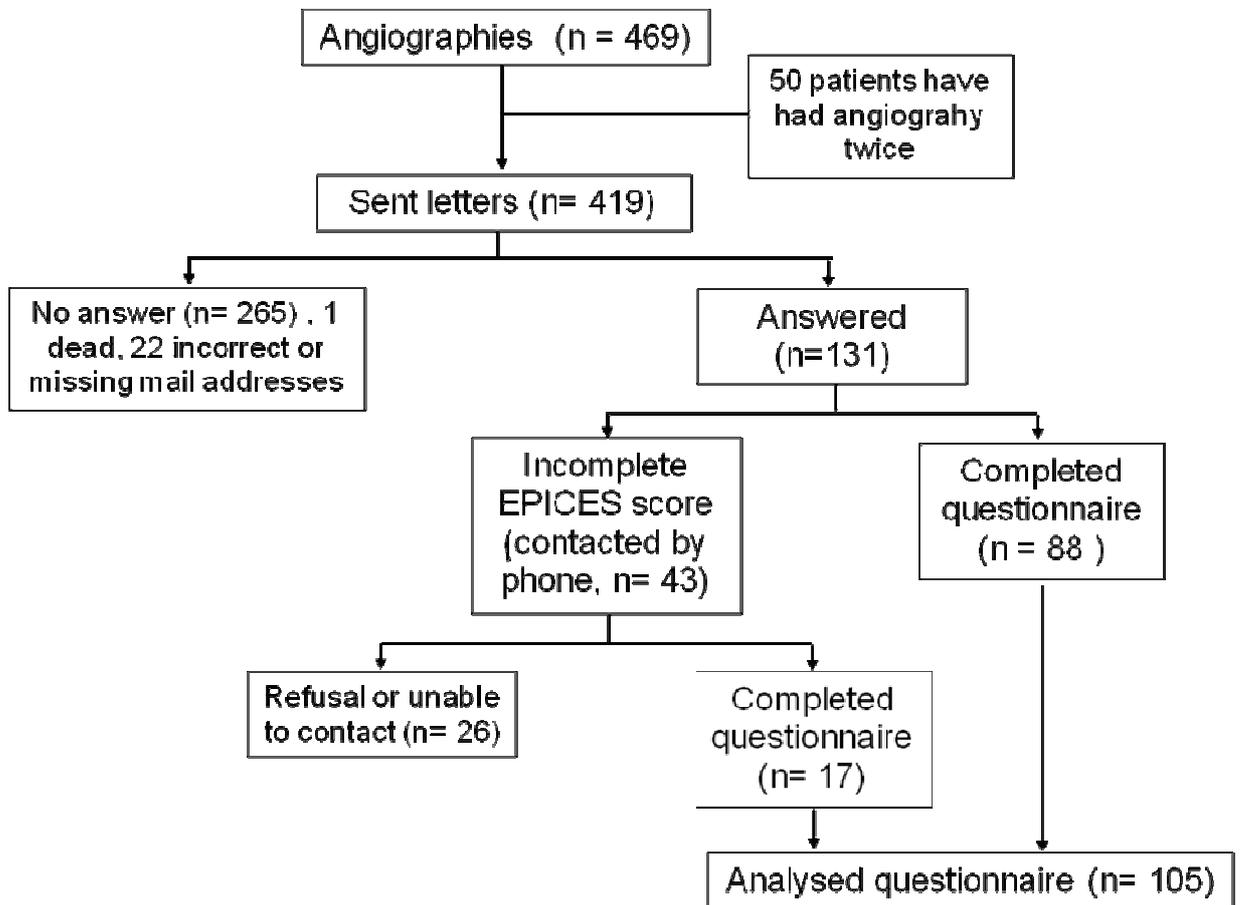
no statistical association with high stage retinopathy was shown, most of patients have a correct idea of the recommended disease follow-up. However, questionnaire was mailed between 1 and 2 years after first consult at hospital: patients had been followed up during that time at hospital and this might have increased their knowledge of the disease. As a proof, an important part of patients (38.8 %) wasn't aware that diabetes could have damaged their eyes at the time of the first consult at hospital. Furthermore, declarative data as glycosylated haemoglobin and treatment could have changed and this could be an explication to their weak association with high stage retinopathy.

10 Recruitment method also induced a bias because of lack of response to the posted questionnaire induced a great attrition in our population. Thus, there is probably a lack of power in the study as only a small effective answered the questionnaire. Moreover, the EPICES score questions appeared too personal for some patients who refused to answer, even by phone. This lack of power may explain the fact that other usual risk factors were not of statistical importance in the study as well although their role had been clearly demonstrated from large prospective studies <sup>6,4,7,8,9,10</sup>. Finally, the retrospective design of the study may not reflect overall hospital diabetic population: among diabetic patients, those undergoing angiography often have more severe ocular disease that justifies the need for this exam.

In conclusion, deprivation could be a risk factor of retinopathy in diabetic patients, but  
20 severe non proliferative and proliferative retinopathies were not associated with

deprivation in a hospital followed population. As present characteristics of follow-up were quite good, we could conclude that diabetes was then well controlled after diagnosis of retinopathy, which remained the main determinant factor for progression of retinopathy.

Figure 1



**Table 1:** General characteristics and risk factors of retinopathy in responders and overall patients

	Overall population <sup>a</sup>	EPICES score Responders <sup>b</sup>	Comparison result
General characteristics			p
Sex ratio M/F	1.16	1.14	0.994
Age (years)	62.3±12.1	64.9 ±11.8	0.02
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	27.9±5.3 (n=131)	28.0±5.4	
EPICES social deprivation score	n/a	44.4±22.0	n/a
Diabetes story			
Type 1 diabetes (%)	8 (n=120)	10 (n=10)	0.968
HbA1c	8.13±2.08 (n=70)	8.04±2.09 (n=58)	0.743
Diabetes duration (years)	19.1±10.8 (n=120)	18.9±10.7 (n=100)	0.852
Treatments (%)			
Declared insuline treatment	n=131 57	n=105 58	0.986
Declared antihypertensive treatment	68	70	0.973
Declared statine treatment	60	50	0.9998
Diabetic retinopathy stage (%)			0.9998
No diabetic retinopathy	n=417 <sup>c</sup> 7.9	n=105 6.7	
Mild non proliferative	18.2	24.8	
Moderate non proliferative	29	29.5	
Severe non proliferative	16.5	11.4	
Proliferative or panphotocoagulated	27.8	27.6	
Macular edema (%)			
Diffuse macular edema	n=417 <sup>c</sup> 12.9	n=105 12.4	0.99
Focal macular edema	22.8	28.6	0.89

<sup>a</sup> n=419 unless otherwise specified, <sup>b</sup> n=105 unless otherwise specified)

<sup>c</sup> 2 angiographies were lost

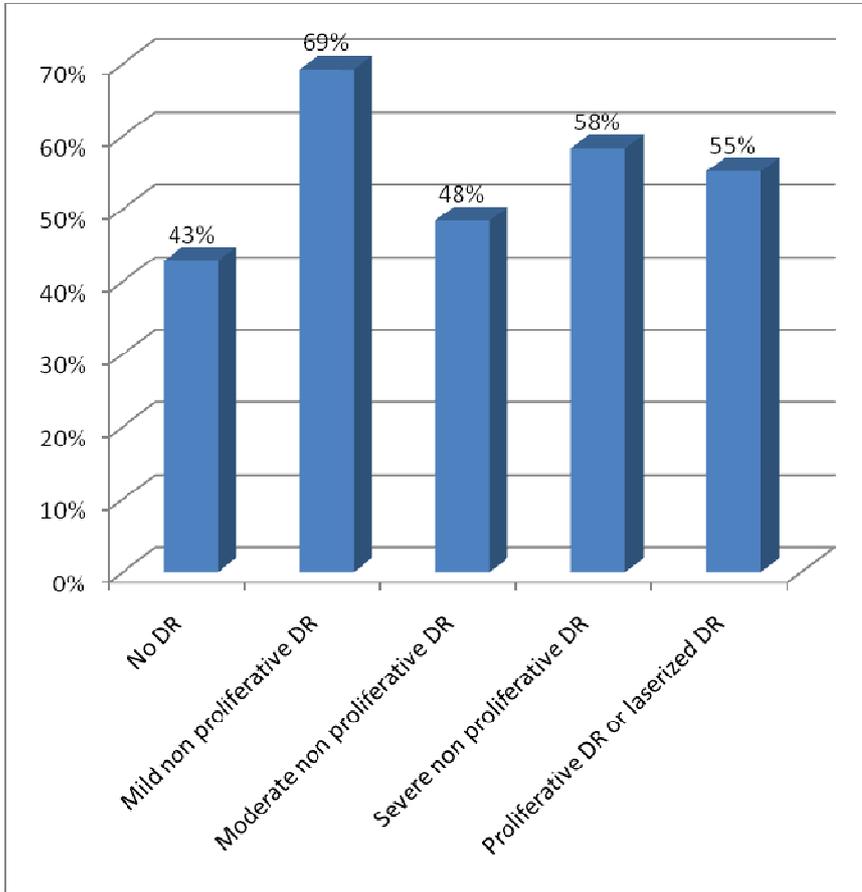
**Table 2 : Social deprivation score and retinopathy level**

Group 1 = no retinopathy, mild or moderate non proliferative retinopathy

Group 2 = severe non proliferative, proliferative retinopathy or patients already treated by panphotocoagulation.

	Diabetic retinopathy	Diffuse or cystoid macular edema
Univariate analysis (n=105)	p	p
Social deprivation score	0.791	0.794
Multivariate analysis (n=56)		
Social deprivation score	0.559	0.469
Diabetes duration	0.983	0.103
HBA1c	0.566	0.293
Antihypertension therapy	0.678	0.910

Figure 2



**Table 3:** Use of health system and knowledge of retinopathy (n = 121-131)

Questions	Yes N (%)	No N (%)	Association with high stage diabetic retinopathy -p
Do you see your general practitioner at least every month?	65 (52.4)	59 (47.6)	0.214
Do you have a diabetologist?	84 (64.1)	47 (35.9)	0.898
Do you have an annual consult in ophthalmology?	101 (83.5)	20 (16.5)	0.171
Do you know that diabetes can lead to ocular complications?	119 (94.4)	7 (5.6)	0.341
Do you know that you should have an annual ophthalmologic visit?	110 (88.9)	15 (11.1)	0.946
When first visiting an ophthalmologist, did you know that diabetes could have caused damage to your eyes?	79 (62.2)	46 (38.8)	0.174

## References

1. Congdon N, O'Colmain B, Klaver CCW, et al. Causes and prevalence of visual impairment among adults in the United States. *Arch. Ophthalmol.* 2004;122(4):477-485.
2. World Health Organization. Visual impairment and blindness, Fact Sheet N°282.
3. Klein R, Klein BE, Moss SE, Davis MD, DeMets DL. The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy. III. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is 30 or more years. *Arch. Ophthalmol.* 1984;102(4):527-532.
- 10 4. Klein R, Klein BE, Moss SE, Davis MD, DeMets DL. The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy. II. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years. *Arch. Ophthalmol.* 1984;102(4):520-526.
5. Massin P. Traité de diabétologie. In: 2nd ed. Ch 21; :p 587. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15078664> [Accessed June 21, 2010].
6. Ballard DJ, Melton LJ, Dwyer MS, et al. Risk factors for diabetic retinopathy: a population-based study in Rochester, Minnesota. *Diabetes Care.* 1986;9(4):334-342.
- 20 7. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. UK Prospective Diabetes Study Group. *BMJ.* 1998;317(7160):703-713.
8. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. *Lancet.* 1998;352(9131):837-853.
9. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *N. Engl. J. Med.* 1993;329(14):977-986.
- 30 10. Ishihara M, Yukimura Y, Aizawa T, et al. High blood pressure as risk factor in diabetic retinopathy development in NIDDM patients. *Diabetes Care.* 1987;10(1):20-25.
11. Fong DS, Ferris FL, Davis MD, Chew EY. Causes of severe visual loss in the early treatment diabetic retinopathy study: ETDRS report no. 24. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. *Am. J. Ophthalmol.* 1999;127(2):137-141.
- 40 12. Bihan H, Laurent S, Sass C, et al. Association among individual deprivation, glycemic control, and diabetes complications: the EPICES score. *Diabetes Care.* 2005;28(11):2680-2685.
13. Eachus J, Williams M, Chan P, et al. Deprivation and cause specific morbidity: evidence from the Somerset and Avon survey of health. *BMJ.* 1996;312(7026):287-292.

14. Millett C, Dodhia H. Diabetes retinopathy screening: audit of equity in participation and selected outcomes in South East London. *J Med Screen*. 2006;13(3):152-155.
15. Sass C, Guéguen R, Moulin JJ, et al. [Comparison of the individual deprivation index of the French Health Examination Centres and the administrative definition of deprivation]. *Sante Publique*. 2006;18(4):513-522.
16. International Council of Ophthalmology. International clinical diabetic retinopathy disease severity scale. Available at: <http://www.icoph.org/dynamic/attachments/resources/diabetic-retinopathy-scale.pdf> [Accessed June 21, 2010].
17. Wilkinson CP, Ferris FL, Klein RE, et al. Proposed international clinical diabetic retinopathy and diabetic macular edema disease severity scales. *Ophthalmology*. 2003;110(9):1677-1682.
18. Martin TL, Selby JV, Zhang D. Physician and patient prevention practices in NIDDM in a large urban managed-care organization. *Diabetes Care*. 1995;18(8):1124-1132.
19. Harris MI, Klein R, Cowie CC, Rowland M, Byrd-Holt DD. Is the risk of diabetic retinopathy greater in non-Hispanic blacks and Mexican Americans than in non-Hispanic whites with type 2 diabetes? A U.S. population study. *Diabetes Care*. 1998;21(8):1230-1235.
20. Harris EL, Feldman S, Robinson CR, Sherman S, Georgopoulos A. Racial differences in the relationship between blood pressure and risk of retinopathy among individuals with NIDDM. *Diabetes Care*. 1993;16(5):748-754.
21. Chin MH, Zhang JX, Merrell K. Diabetes in the African-American Medicare population. Morbidity, quality of care, and resource utilization. *Diabetes Care*. 1998;21(7):1090-1095.
22. Arfken CL, Salicrup AE, Meuer SM, et al. Retinopathy in African Americans and whites with insulin-dependent diabetes mellitus. *Arch. Intern. Med*. 1994;154(22):2597-2602.
23. Harris EL, Sherman SH, Georgopoulos A. Black-white differences in risk of developing retinopathy among individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 1999;22(5):779-783.
24. Haffner SM, Fong D, Stern MP, et al. Diabetic retinopathy in Mexican Americans and non-Hispanic whites. *Diabetes*. 1988;37(7):878-884.
25. Hamman RF, Franklin GA, Mayer EJ, et al. Microvascular complications of NIDDM in Hispanics and non-Hispanic whites. San Luis Valley Diabetes Study. *Diabetes Care*. 1991;14(7):655-664.
26. Chaturvedi N, Stephenson JM, Fuller JH. The relationship between socioeconomic status and diabetes control and complications in the EURODIAB IDDM Complications Study. *Diabetes Care*. 1996;19(5):423-430.
27. Samanta A, Burden AC, Jagger C. A comparison of the clinical features and vascular

complications of diabetes between migrant Asians and Caucasians in Leicester, U.K. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 1991;14(3):205-213.

28. Vague P, Brunetti O, Valet AM, et al. Increased prevalence of neurologic complications among insulin dependent diabetic patients of Algerian origin. *Diabete Metab.* 1988;14(6):706-711.

Appendix 1 Self-monitoring questionnaire to evaluate deprivation status.

Questions	Coefficient
1. Do you sometimes meet a social worker (welfare worker, educator)?	10.06
2. Do you have a complementary health insurance* (mutual insurance)?	-11.83
3. Do you live as a couple?	-8.28
4. Are you a homeowner or will you be one in the near future?	-8.28
5. Are there periods in the month when you have real financial difficulties to face your needs (food, rent, electricity)?	14.80
6. Have you done any sport activities in the last 12 months?	-6.51
7. Have you gone to any shows (cinema, theatre) over the last 12 months?	-7.10
8. Have you gone on holiday over the last 12 months?	-7.10
9. Have you seen any family member over the last six months (other than your parents or children)?	-9.47
10. If you have difficulties (financial, family or health), is there anyone around you who could take you in for a few days?	-9.47
11. If you have difficulties (financial, family or health), is there anyone around you who could help you financially (material aid such as money lending)?	-7.10
Intercept	75.14

EPICES: *Evaluation de la Précarité et des Inégalités de santé dans les Centres d'Examen de Santé.*

Score calculation: each question coefficient is added to intercept whenever the answer is "yes". A score equal to zero corresponds to non-deprivation, a score equal to 100 corresponds to maximum deprivation. Questions were translated from French to English.

\* In France, about 95% of the population is under the general French social security scheme. It gives right to the basic health insurance coverage that reimburses only part of medical expenses. The remainder of the medical cost not reimbursed by the French social security scheme remind on charge of people. Subscription to a complementary private insurance permits to cover partly or completely the percentage of medical costs not paid by the general social security scheme.

## Chapitre 6 : Interventions chez les patients diabétiques précaires

En parallèle des interventions d'éducation nutritionnelle menées auprès de personnes précaires dans le but d'améliorer leur consommation quotidienne de fruits et légumes, je me suis intéressée aux interventions d'éducation menées auprès de personnes précaires diabétiques destinées à améliorer l'équilibre global de leur maladie.

Certes, ce chapitre est un aparté, pourtant il éclaire d'autres facteurs à prendre en compte avant la réalisation de tout programme d'éducation, comme autant de freins ou au contraire de leviers.

### La couverture sociale

Au Mexique, les patients diabétiques bénéficiant d'une assurance pour la santé avaient un meilleur accès aux soins, en terme de contrôles glycémiques (différence de 9,5% (2.4-16.6)), un nombre plus important d'injections d'insuline et un pourcentage plus faible de patients très déséquilibré (différence de 17.5 % (6.5-28.5) entre les patients avec une HbA1c > 12%) (Sosa-Rubí, Galárraga, et López-Ridaura 2009).

### Insécurité alimentaire

La prévalence de l'insécurité alimentaire est de 9.3 % chez des patients diabétiques, contre 6.8 % chez des personnes sans diabète, d'après une enquête Canadienne récente. L'insécurité alimentaire perçue dans son foyer est de plus un risque d'une plus faible consommation de fruits et légumes et d'une moins bonne perception de son bien-être, de son état de santé en général, et également la santé mentale. Le risque de tabagisme est augmenté parmi les personnes en insécurité (Gucciardi et al. 2009).

En parallèle des interventions mises en place, une question a pu être directement posée aux patients : quel moyens de communication/ d'éducation préférez-vous (Sarkar et al. 2008). Presque 800 personnes, essentiellement de faible niveau d'éducation et sans couverture sociale ont répondu à cette question. Des difficultés de compréhension des problèmes de santé (health literacy) étaient rapportées par 39% d'entre eux. Des corrélations existent entre un faible niveau d'éducation et un plus grand intérêt pour des contacts téléphoniques ou des visites en groupe par rapport à l'outil internet,

également entre un faible niveau de compréhension de la santé et un attrait pour la communication téléphonique. Les patients des minorités ethniques trouvaient un intérêt à un contact plus fréquent avec le soignant. Cette étude rapporte des différences de demandes selon l'origine ethnique des patients.

### Des messages éducatifs simples – Health Literacy

Nous avons précédemment évoqué les fausses croyances, comme l'un des freins majeurs à la prise en charge du diabète, avec l'étude de Mann sur les connaissances rapportées par 151 patients diabétiques, de minorités ethniques pauvres (Mann et al. 2009). Chez d'autres patients précaires, le traitement par insuline était mal accepté, avec une perception négative. Cette étude était menée sur un faible échantillon (29 personnes) mais avec un diabète très déséquilibré (HBA1c moyenne à  $10.8 \pm 1.4$  %). Une corrélation a été mise en évidence entre une perception négative de l'insuline et un faible niveau d'éducation et une faible connaissance de la maladie (Lerman et al. 2009).

Il existe un effet direct de l'éducation sur l'équilibre du diabète, avec une corrélation inverse entre le niveau d'éducation et l'HBA1c, mais si l'on ajuste sur le niveau de connaissance de l'HBA1c ce lien disparaît, soit la « health literacy » medie le lien entre niveau d'éducation et HBA1C (Schillinger et al. 2006).

Dans une population de 287 patients de faible niveau socioéconomique (minorité ethnique, et sans assurance), un patient défini comme actif d'après le questionnaire Patient Activation Measure (PAM) a de meilleurs paramètres de suivi de son diabète (examen des pieds, examen ophtalmologique) et pratique plus souvent une activité physique (Rask et al. 2009).

### Personnes éducatrices relais

Exemple des « promoteurs ». Le programme américain LA VIDA destiné aux patients diabétiques d'origine hispaniques propose l'intervention de promoteurs, soit des travailleurs sociaux d'origine hispanique. Ceux-ci ont pour rôle d'aider les patients, en facilitant leur accès aux soins et leur compréhension du système de santé (ils sont comme des « healthcare navigators ») (McCloskey 2009). Ils facilitent également le lien social, et entre les familles au sein de la communauté. Cet article est descriptif, sans analyse chiffrée de l'impact de ce programme.

### Prendre en compte les barrières culturelles

Sans démonstration, d'autres auteurs soulignent l'intérêt d'une éducation réalisée par un soignant de la même culture, pour vaincre les barrières lors de la mise sous insuline, cette approche est décrite comme « practicing culturally competent care » (Campos 2007). L'efficacité d'une approche culturelle est soutenue par l'intervention DULCE (cf Tableau 45 (Philis-Tsimikas et al. 2004)).

Le tableau suivant (Tableau 45) montre que grâce à des moyens de suivi, d'encadrement et de réflexions sur les prises en charge des patients en difficultés l'équilibre glycémique ou le soin des patients s'améliore ((Davidson 2003, Philis-Tsimikas et al. 2004, Brown et al. 2005, California Medical Type 2 Diabetes Study Group 2004)).

Tableau 46 : Grandes études visant à améliorer la prise en charge du diabète, dans des groupes défavorisés

<b>Etude</b>	<b>Pays</b>	<b>Durée</b>	<b>Personnes</b>	<b>Interventions</b>	<b>Données initiales</b>	<b>Résultats</b>
Davidson	USA	1 an	209 à 252 patients dans chaque groupe	Suivi par des IDE spécialisées en diabétologie	HBA1c de 10,8-13,4%	Gain de plus de 3 points d'HBA1C, taux de FO x 2, Cs diététique pour tous
DULCE	USA	1 an	153 patients d'origine hispaniques 76 patients contrôles	2h cours en espagnol/sem (total de 12H), cours diététiques, multiculturel		Chute de 30 % de l'HBA1c dans le groupe intensif, vs 8% de baisse dans le groupe contrôle
California Médical study	USA	2 ans	362 patients en 2 groupes	Gpe intensif : recommandations médicales, pas de frais de transport, participation des familles, cartes de vœux	HBA1c 9,5%	HBA1c à 7,5% dans le groupe intensif uniquement
TRIAD	USA		8354 patients, multiculturelle	Réflexion sur l'organisation des soins		Meilleurs soins si les médecins travaillaient en groupe Diminution des différences de suivi liées au niveau socioéconomique, sauf pour les FO (moins fréquent pour les individus les plus pauvres et de faible niveau d'éducation)

## Discussion

## DISCUSSION

La précarité est un phénomène qui, même s'il l'inclut, dépasse le phénomène de pauvreté, et touche un pourcentage plus grand de la population française, probablement 10-12% des adultes. Les conséquences en terme de santé sont nombreuses, et notamment une augmentation de l'incidence du diabète de type 2 et de l'obésité. L'alimentation est un des points clés du traitement de ces pathologies, et une faible consommation en fruits et légumes est également un point caractéristique de l'alimentation des populations précaires. Une consommation d'au moins 3,5 portions par jour est recommandée, dans le but principalement de réduire des pathologies cardiovasculaires, et certains cancers. Le lien entre une consommation régulière de fruits et légumes et un moindre risque de diabète existerait peut être pour les femmes. D'une façon générale, la consommation de fruits et légumes fait partie d'une bonne hygiène de vie, et s'associe souvent à une alimentation moins riche en graisses, avec ainsi une prévention possible du diabète de type 2 (Tuomilehto et al. 2001).

Nous avons réalisés divers travaux qui illustrent les liens entre précarité et alimentation, alimentation et diabète, et précarité et diabète.

Pour une population précaire, indemne de pathologie, nous avons confirmé le très faible niveau de consommation de fruits et légumes dans cette population (article 1). Un tiers de notre échantillon ne consomme pas de fruits et légumes au quotidien et moins d'un tiers suit les recommandations d'une consommation d'au moins 3,5 portions par jour, avec uniquement 7% des patients qui déclarent consommer 5 portions ou plus par jour. Ceux qui ne consomment pas quotidiennement des fruits et légumes sont plus jeunes, ont un niveau d'éducation plus faible, et ressentent des difficultés financières. En parallèle des difficultés financières décrites, avec plusieurs variables d'ordre financier associées à la consommation non quotidienne, on note également l'impact de la perception de l'alimentation et des goûts. Si les volontaires apparaissent conscients de leur mauvaise alimentation, ceux qui le déclarent sont également les plus petits consommateurs. Enfin, on peut voir apparaître une certaine discordance entre le coût ressenti de l'alimentation et la possibilité néanmoins d'acheter plus de fruits et légumes. En effet, « je ne peux pas me permettre d'acheter plus » n'est pas une variable corrélée à la consommation. Nous pouvons penser à ce niveau qu'une intervention d'éducation serait efficace, en plus d'une intervention d'ordre économique.

Ainsi, les résultats de notre intervention confirment des travaux similaires et soulignent les difficultés du suivi d'une population précaire. Une intervention de 3 mois permet l'augmentation de la consommation de fruits et légumes dans cette population, avec une augmentation comparable à celle décrite dans la littérature, et sans supériorité de la distribution des chèques par rapport aux conseils diététiques seuls. L'augmentation prise pour l'ensemble des sujets est de 0,69 portions par jour ( $0.62 \pm 1.29$  portions/jour,  $P = 0.0004$  dans le groupe Conseils et  $0.74 \pm 1.90$ ,  $P = 0.002$ , dans le groupe Chèques). Doit-on conclure à l'inefficacité des chèques ? La réponse est négative pour plusieurs

## DISCUSSION

raisons. L'analyse en termes de groupe de consommateurs montre une supériorité des chèques pour augmenter la consommation chez des personnes qui ne consommaient habituellement pas quotidiennement des fruits et légumes. Or vu les facteurs déterminants préalablement discutés, ce sont également les sujets ressentant le plus les difficultés financières. La 2<sup>nd</sup>e raison est l'importante attrition des volontaires qui limite la puissance des analyses. Aussi, cette étude démontre la possibilité d'avoir un impact, même faible auprès d'une population précaire (article 2). Pourtant, l'objectif n'est pas atteint avec une consommation moyenne qui reste faible (inférieure à 3 portions de fruits et légumes par jour), et les taux des vitamines liés aux fruits et légumes restent inchangés.

Lorsque nous abordons le problème de la précarité en diabétologie, le résumé de la littérature confirme un impact de la précarité sur la prise en charge de cette maladie. L'aspect alimentaire a très peu été abordé. Nous avons développé l'utilisation d'un score français de précarité et démontré son lien avec certains paramètres de la prise en charge du diabète. En Ile de France (Seine-Saint-Denis), sur un échantillon de patients diabétiques hospitalisés, les patients diabétiques précaires se différencient des patients diabétiques non précaires par un diabète plus déséquilibré, et la présence d'un taux plus important de rétinopathie, neuropathie, et une hospitalisation plus souvent dans un secteur traditionnel par rapport à un bilan réalisable en Hôpital de Jour (article 3). Dans une étude similaire, mais en Auvergne, c'est-à-dire dans une population plus rurale, les conclusions sont différentes : soit un niveau global de précarité plus faible dans cette région, une absence de lien entre la précarité et l'équilibre glycémique ; par contre, sur le plan des complications, nous discutons cette fois d'un sur-risque de néphropathie associé à la précarité. Dans cette même étude, le score EPICES a été corrélé au score de qualité de vie mettant en évidence chez ces patients diabétiques une détérioration des paramètres de qualité de vie, corrélée au niveau de précarité (article 4). Une troisième étude menée sur le diabète et la précarité s'est intéressée, en prolongement du premier travail diabète-précarité, au lien entre précarité et rétinopathie. Ce lien n'est pas démontré dans cette étude, avec la réserve qu'il s'agissait d'une étude rétrospective, dont les données notamment concernant l'équilibre glycémique sont probablement trop postérieures à la prise en charge d'une rétinopathie. Pourtant, une découverte de ce travail était la discordance entre le niveau de connaissance de ces patients (la grande majorité connaissait le risque ophtalmologique du diabète) et l'absence de mise en application des recommandations de suivi, vu le pourcentage important de patients présentant une rétinopathie compliquée. L'autre conclusion, comme dans l'étude Chèques fruits et légumes, est la difficulté de mobiliser des individus ou patients précaires, dans un suivi ou questionnaire à distance (questionnaire par voie postale puis par téléphone pour l'étude sur la rétinopathie). Ce problème de perdus de vue dans les études d'intervention en population précaire souligne l'importance d'une réflexion à mener pour des interventions plus ciblées. Pour revenir aux complications du diabète, le niveau de connaissances actuelles laisse supposer que, comme pour tout patient diabétique, pour un patient précaire, le niveau de complication reste corrélé au niveau de déséquilibre glycémique. Nous n'avons

## DISCUSSION

à ce jour d'argument pour penser que les complications du diabète sont plus fréquentes chez les patients précaires, à facteurs de risque ou équilibre identique à des patients non précaires. Cependant, l'hypothèse d'un impact alimentaire doit être conservée.

Au terme de ce résumé de nos résultats, la discussion abordera plusieurs aspects. Dans un premier temps, je reviendrais sur la question d'accessibilité et disponibilité des fruits et légumes en Seine-Saint-Denis, sur l'absence de modifications des taux plasmatiques puis sur les limites des travaux présentés, dont l'importance des perdus de vue. Dans une seconde partie, je reviendrais sur la question éthique (s'occuper de population précaire, et avec quels moyens ?) et l'impact politique possible des résultats de l'étude chèques fruits et légumes. Ces discussions aboutissent à des propositions d'éducation.

### Accessibilité et disponibilité des fruits et légumes en Seine-Saint-Denis

Dans la littérature américaine, les problèmes d'accessibilité et de biodisponibilité des fruits et légumes est soulevés comme l'un des freins de consommation surtout chez les personnes de bas revenus habitants des quartiers défavorisés (Cf 2<sup>ème</sup> partie- Chapitre 3). Les résultats de notre étude ne confortent pas cette hypothèse dans le département. Cependant, la moitié de notre population n'ayant pas accès à une voiture, l'analyse actuelle est peut-être insuffisante et surtout non comparée à une population d'un autre département. Un travail de géocodage peut apporter ces informations, sur une échelle de territoire plus vaste. Dans un article de revue sur les systèmes d'informations géographiques, deux études anglaises décrivent des « déserts alimentaires » (Charreire et al. 2010).

### Consommation de fruits et légumes et vitamines

Un point fort de l'étude Chèque fruits et légumes était la mesure des taux plasmatiques de vitamines apportées par les fruits et légumes. Cependant, malgré l'augmentation de la consommation de fruits et légumes, nous ne mettons pas en évidence de différence à 3 mois et ceci quelque soit le groupe. Des travaux similaires ont pu mettre en évidence une augmentation des taux de vitamine C et/ou de beta-carotène lors d'études d'interventions avec une augmentation très supérieure de la consommation de fruits et légumes. Dans la description des fruits et légumes consommés, on peut noter une augmentation de la diversité des fruits consommés à 3 mois de notre étude (Tableau 23). Ceci peut

## DISCUSSION

s'expliquer par l'effet saisonnier, en effet l'inclusion a eu lieu pendant l'hiver alors que l'évaluation à 3 mois s'est déroulée au printemps-été. La notion de lassitude n'a pas été évoquée. Cet aspect n'a pas été abordé dans le questionnaire. Il s'agit d'un facteur également influençant la consommation de fruits et de légumes, plus étudié auprès des enfants (références dans Bonduelle L 2010). Cependant si la variété augmente à 3 mois, les fruits consommés ne sont pas plus riches en vitamine C, et ceci pourrait être une explication des résultats négatifs (Szeto et al. 2002).

### Limites

Certaines limites ont été exposées au sein de chaque article. Le point commun de ces articles est l'utilisation du score EPICES comme l'index de précarité. Cette utilisation est justifiée par la construction du score et l'analyse initiale de corrélation avec les paramètres classiquement utilisés pour définir les difficultés socio-économiques (niveau professionnel, revenus, niveau d'éducation). Nous avons également pour la première fois mis en évidence son lien avec une mauvaise qualité de vie chez des patients diabétiques. Cependant, il s'agit des premiers travaux utilisant ce score. Il ne paraît pas extrapolable à l'étranger, sans une validation préalable. En effet, certaines questions sous-entendent l'existence d'habitudes, aller au théâtre, cinéma, partir en voyages, qui ne sont pas obligatoirement des habitudes de vie dans d'autres pays.

Le point commun des divers travaux présentés ici est la difficulté de mener des études en population précaire. Nous pouvons constater que le suivi est difficile avec un nombre important de perdus de vue, soit lors des convocations d'une enquête de cohorte (85 % de perdus de vue à 12 mois), soit même à la réponse d'un questionnaire concernant leur santé (seuls 31% répondent au questionnaire concernant la rétinopathie). L'analyse des perdus de vue de l'enquête Chèques Fruits et Légumes met en évidence l'absence de travail et du nombre d'enfants comme facteurs limitant au suivi. Nous suggérons en effet que ces personnes sont moins disponibles pour revenir à une demi-journée d'enquête, même avec une faible récompense. L'incitation financière paraît être une aide pour faciliter le retour de la population (Figure 8). D'autre part, dans l'étude sur la rétinopathie, les patients non répondants seraient peut être un peu plus jeunes.

Une étude d'intervention de prise en charge des patients diabétiques en difficultés (précaires ou autres difficultés) a été débutée récemment sur quelques départements français dont la Seine-Saint-Denis, et malgré les moyens mis à disposition, le nombre de patients inclus est resté très au-dessous de l'objectif initial (Etude SUDD, mise en place par les Réseaux de Diabète, financée par l'Assurance Maladie).

## DISCUSSION

L'étude québécoise Cœur en Santé Saint-Henri déplorait également cette difficulté de suivi. Cette étude consistait en une intervention d'éducation générale (alimentation, activité physique, arrêt du tabagisme) réalisée dans des centres commerciaux dans un quartier très pauvre de Montréal. Plus de 23 350 résidents étaient ciblés, avec 46 % vivant sous le seuil de pauvreté, principalement des femmes. Des vagues d'appels téléphoniques à 3 et 5 ans de l'étude ont mis en évidence un taux de connaissance de la campagne de 37% mais surtout une participation de 2 à 3 % uniquement. Les résultats étaient jugés décevants (pas de diminution du tabagisme, ni des apports en graisses, et même une augmentation de l'inactivité), malgré l'énergie et les ressources utilisées (Paradis et al. 1995). Par contre, si le bénéfice secondaire de l'enquête est très important, le nombre de personnes revues augmente. Ainsi, une expérience auprès de 630 patients séropositifs sans domicile fixe ou changeant de domicile proposait soit une assistance pour les démarches de relogement soit un relogement immédiat avec un bilan initial, à 6 12 puis 18 mois pour recueillir les données du traitement de l'infection par le VIH, le risque de transmission, le suivi. Avec le logement comme motivation, à la fin de l'étude, 84% des patients étaient toujours suivis (Kidder et al. 2007).

Ces constatations laissent perplexes. Comment mener à moyens presque constants une intervention en population précaire. Nous pouvons suggérer de s'organiser dans une structure déjà fréquentée par le patient, structure connue qui proposerait une prise en charge supplémentaire, ou de s'appuyer sur une communauté, communauté culturelle, communauté de vie, comme des foyers de travailleurs. Il s'agit d'une démarche déjà mise en place par le Centre d'Examen de Santé de Seine-Saint-Denis dans leur action de santé publique. La littérature américaine rapporte plusieurs exemples d'action au sein d'une communauté, souvent religieuse (Pomerleau et al. 2005).

Cette réflexion pourra se poursuivre avec une réflexion éthique pour répondre à la question suivante : « Jusqu'où faut-il aller dans l'assistanat, l'encadrement de personnes défavorisées ? ». Les études épidémiologiques, comme les interventions éducationnelles semblent moins efficaces, justement à cause de la précarité des sujets ; faut-il alors déployer plus de moyens ?

### Une question éthique

En introduction, j'ai soulevé la question éthique de s'intéresser à la précarité, notamment dans une démarche éducative auprès des personnes défavorisées. Comment agir au mieux ? Certains souligneront que donner des chèques Fruits et Légumes à des personnes précaires est totalement inutile face aux solutions réelles qui devraient être politiques, et de plus que cette action pourrait nuire au principe de dignité de personnes défavorisées, qui sont déjà en perte d'autonomie. Il est ainsi difficile de répondre à cette question.

L'expérience de distribution des chèques fruits et légumes nous a montré à quelques exceptions près que les chèques étaient bien acceptés par nos volontaires, à condition de ne pas subir de refus lors de leur utilisation de la part des commerçants. Ma réflexion est également nourrie de l'expérience de consultations auprès des personnes défavorisées et diabétiques, ces patients m'ont appris l'inutilité d'un discours médical très technique quand leur problématique était de trouver un logement ou de pouvoir s'acheter à manger. L'importance de la relation médecin-patient est basée sur l'écoute, et la connaissance de l'environnement du patient fait partie de la première démarche de consultation, même si les paroles échangées sont douloureuses, et me mettent dans une situation d'échec en tant que soignant.

En se basant sur Les principes de l'éthique biomédicale (Beauchamp et Childress 2008), on peut s'interroger sur la distribution des chèques et sur l'éducation des populations diabétiques précaires.

Distribuer des chèques répond aux principes

- au principe de non-malfaisance : les chèques sont sans effet néfaste, la stigmatisation évoquée en amont du projet n'a pas été rapportée au cours de l'étude
- au principe de bienfaisance : les chèques sont échangeables uniquement contre des fruits et des légumes
- au principe de justice : les chèques visent à diminuer le gradient socioéconomique existant dans la consommation de fruits et légumes, ils seront une aide
- au respect de l'autonomie : ce dernier concept peut être une réserve, les personnes défavorisées peuvent avoir choisi de ne pas manger des fruits et légumes. Cependant, si l'on envisage des actions courtes et répétées, une telle action s'intègre totalement dans ce principe

Au cours d'un échange, le Pr Reach suggérait que « ne pas être précaire, c'est être capable de se payer le luxe de l'inutile. Or, au fond, manger des fruits et légumes représente autant « un luxe inutile » (non nécessaire) que le fait d'aller au cinéma ou de partir en vacances ». Ces notions ayant été intégrées dans la construction du score EPICES. Donner des chèques, c'est donc permettre à des personnes précaires d'être capable, malgré tout, de donner la préférence à l'avenir.

## DISCUSSION

Le raisonnement concernant l'éducation des patients diabétiques précaires suit le même guide (Beauchamp et Childress 2008):

- au principe de non-malfaisance et au principe de bienfaisance, vu l'importance reconnue de l'éducation en diabétologie
- au principe de justice : toutes personnes doivent recevoir une qualité de soin identique, or l'accès aux soins est plus difficile pour les personnes défavorisées, avec de moins bons paramètres de suivi du diabète. Réaliser une éducation plus spécifique auprès des populations défavorisées doit amoindrir les différences.
- au respect de l'autonomie : également, l'éducation thérapeutique en diabétologie vise à donner au patient les informations nécessaires pour qu'il puisse s'occuper lui-même de sa maladie

### Education et/ou chèques pour augmenter la consommation de fruits et légumes : question politique.

Notre étude Chèques fruits et légumes compare un groupe recevant des conseils à un groupe recevant des conseils et des chèques. Les chèques n'ont donc pas été distribués en l'absence d'entretiens diététiques, et ce point est important à souligner. L'étude d'Anderson démontre que l'association conseils et coupons est la plus efficace (Anderson, 2001). L'éducation diététique modifie positivement l'attitude vis-à-vis des fruits et légumes, alors que les coupons ont un impact beaucoup plus direct sur la consommation de fruits et légumes ; et l'association éducation-coupons est la plus efficace pour majorer la consommation. D'autre part, depuis plusieurs années, le PNNS Programme National Nutrition Santé promeut une attitude approche avec de multiples partenaires. Proposer une aide sous forme de chèques à des personnes démunies devrait donc se faire dans le cadre du PNNS pour s'appuyer sur les mesures antérieures. Le PNNS a mis en place des campagnes de prévention nutritionnelle : communication sur les repères de consommations, guides de nutrition, outils pédagogiques, et mesures inscrites dans les lois de santé publique (apposition de messages dans les publicités alimentaires, suppressions des distributeurs automatiques de boissons dans les établissements scolaires, actions pour la suppression des confiseries aux caisses de supermarché), chartes d'engagement de progrès nutritionnels pour les entreprises (PNNS, 2001, Escalon 2008).

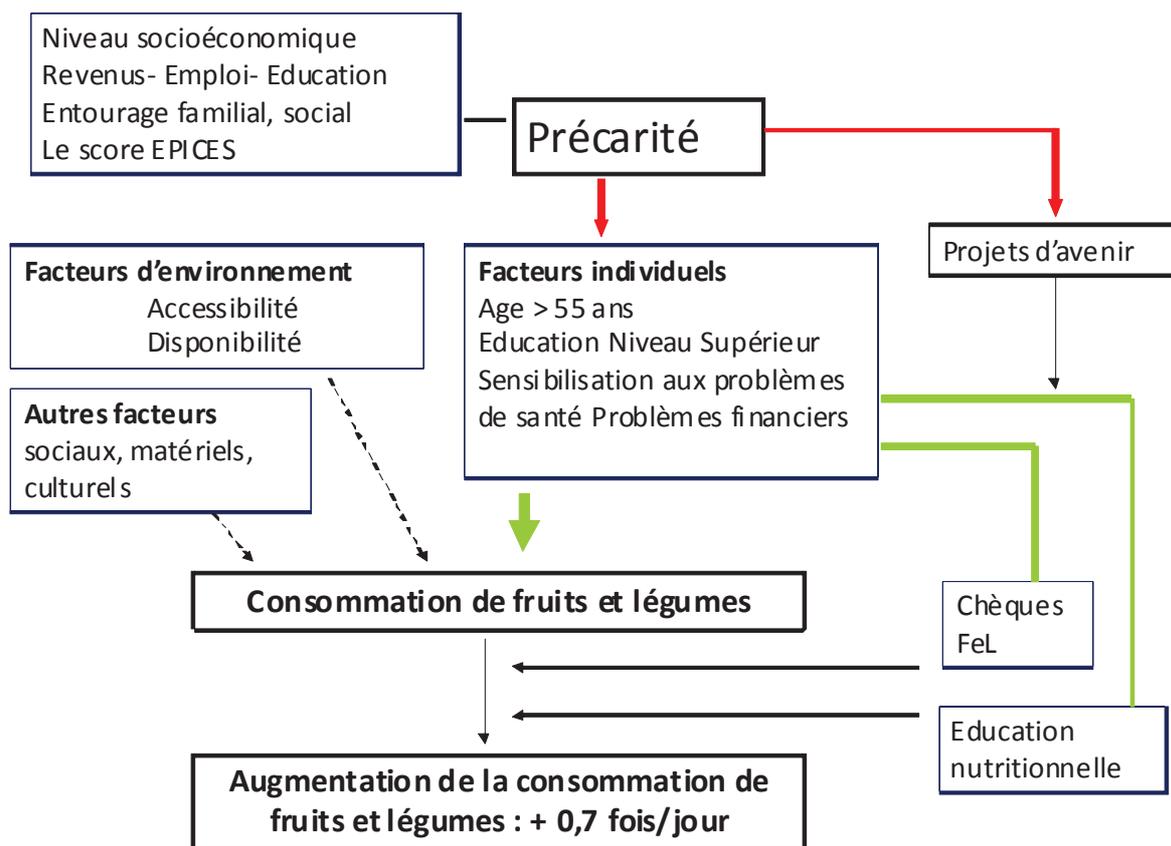
Sur un plan économique, une étude australienne évaluait qu'une campagne nationale pour promouvoir la consommation de fruits et légumes d'un coût annuel de 3,3 millions de dollars éviterait 3626 années avec handicap soit une économie de 163 millions de dollars (Commonwealth of Australia, Cancer control 2001-2003 cité par (Pomerleau et al. 2005). Le site internet de la WIC ne fournit pas d'évaluation économique du programme.

## DISCUSSION

Cependant, un article modélise l'efficacité de diverses méthodes pour augmenter la consommation de fruits et légumes et l'impact sur les décès évités et les années de vie sauvées. Le nombre d'années de vie sauvées est supérieur avec une réduction des taxes sur les fruits et légumes plutôt qu'une politique de chèques alimentaires. Par contre, la politique de coupons alimentaires réduit les inégalités de santé entre les personnes de faibles revenus et les autres, alors que les autres politiques peuvent les augmenter (Dallongeville et al. 2010).

Ainsi, à la lecture de cet article précédent, nous pourrions promouvoir des aides ponctuelles par les chèques fruits et légumes chez les personnes défavorisées pour avoir un impact direct, et immédiat, sur la consommation de fruits et légumes, lutter contre la lassitude, stimuler le goût et les habitudes saines. Par contre, les politiques de réduction de prix sur les fruits et légumes seraient plus efficaces à long terme.

Schéma proposé 1 : Liens entre précarité et freins à la consommation de fruits et légumes



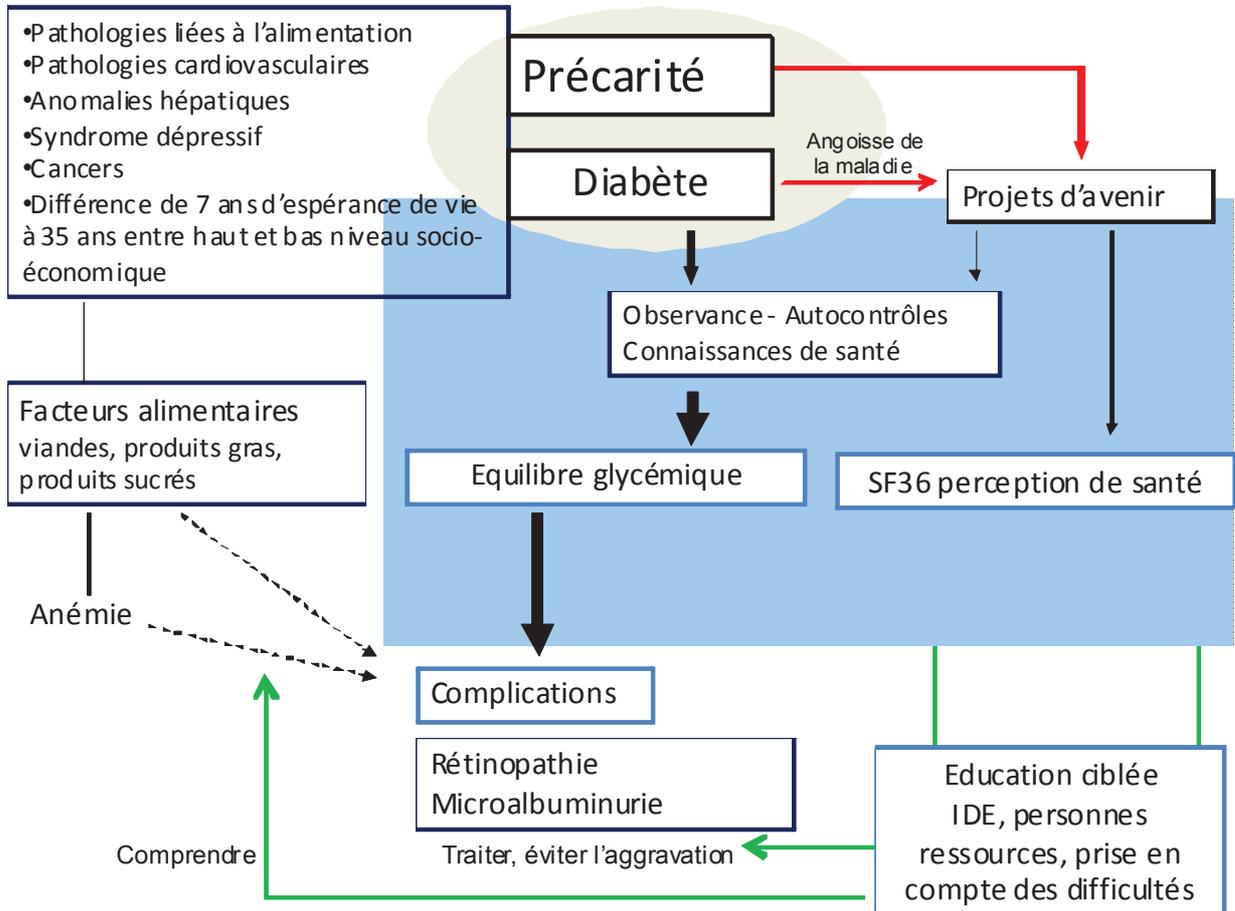
Les flèches en pointillés suggèrent des liens décrits, non retrouvés dans notre étude ; les flèches rouges des freins, les flèches vertes des facteurs favorisants.

### Importance de l'éducation

Tant dans le domaine de l'épidémiologie nutritionnelle qu'en diabétologie, l'éducation des populations a une place importante. En effet, dans le travail de Dibsall, un peu dans le notre, les volontaires signalent les difficultés financières à l'achat des fruits et légumes, mais la possibilité d'en acheter plus (s'il le fallait) ; une meilleure éducation diététique pourrait modifier leur profil d'achats. En France, le Programme National Nutrition Santé a cette action d'éducation ; et sur le plan Européen, les actions sont orientées vers les enfants, avec divers programmes dans des écoles (Un fruit à la récré, dans les écoles parisiennes). Deux points sont ainsi à souligner : les enfants sont les meilleures cibles pour installer des habitudes alimentaires saines, la distribution ponctuelle de fruits ne peut pas viser une augmentation immédiate de la consommation mais plutôt cet effet éducation qui « portera ses fruits » pour les adultes futurs. Pour la prise en charge des patients diabétiques, nous avons aussi montré une amélioration possible des paramètres de suivi chez des patients pourtant précaires mais pour lesquels la prise en charge médicale a été amplifiée. Le terme anglais de « cocooning » paraît le plus adapté pour décrire les particularités de cette prise en charge, car elle comporte à la fois des reconvoctions itératives, des enseignements réguliers et également probablement une plus grande disponibilité des équipes médicales. Réalisée sur de courtes périodes, avec un objectif de résultat chiffré (diminution de 1-2 points de l'HbA1c), le cocooning demande des moyens qui font actuellement défaut. Il faut néanmoins retenir de ces expériences des idées pour faire mieux avec les moyens disponibles. Aussi, plutôt que des programmes longs, des programmes d'éducation de courte durée mais qui pourraient être répétés, et suivis à nouveau par des patients ou individus intéressés paraissent plus adaptés.

## DISCUSSION

Schéma proposé : Liens entre précarité, santé et prise en charge du diabète



## Conclusions et Perspectives

## CONCLUSIONS

Ce travail représente une contribution à l'analyse des liens entre la précarité et l'état nutritionnel, l'état de santé, et la problématique de la prise en charge du diabète dans des populations précaires. Il a permis de souligner la très faible consommation de fruits et légumes chez les personnes précaires et de démontrer la possibilité d'augmenter cette consommation à la fois par des conseils diététiques et par la distribution de chèques permettant de bénéficier gratuitement de ces denrées. D'autre part, pour des patients souffrant de diabète, connaissant l'influence possible de la précarité sur des comportements de santé, nous avons montré les difficultés à une prise en charge optimale de leur maladie, tant l'existence d'une moins bonne qualité de vie, un équilibre glycémique moins bon et un risque augmenté de complications.

L'étude sur l'impact de la distribution de Chèques Fruits et Légumes est la première étude française et Européenne de ce type. Cette étude démontre à la fois la faisabilité de ce type de mesure et son efficacité en terme d'augmentation de la consommation de fruits et légumes, avec principalement un effet auprès des très petits consommateurs. L'impact connu des difficultés socio-économiques sur la consommation de fruits et légumes est confirmé, avec de nombreuses personnes en insécurité alimentaire. Cependant, la limite de l'évaluation de ce genre d'intervention (et peut être leur efficacité dans la réalité), tient au nombre de perdus de vue. Une perspective évoquée est renouveler ce genre d'intervention dans des sous-groupes de population, soit des personnes très à risque, celles souffrant d'insécurité alimentaire, personnes plus jeunes, et également des communautés, comme celles de travailleurs défavorisés, isolés.

A l'heure des programmes européens de promotion de la consommation de fruits et légumes dirigés vers les plus jeunes enfants, cette étude apporte donc des éclairages utiles pour envisager des enquêtes ou interventions ultérieures. Il faut prendre conscience de l'impact attendu d'une intervention nutritionnelle et de la discordance parfois décourageante entre les moyens qu'il faudra déployer pour obtenir un résultat parfois difficilement mesurable. En effet, toute mesure de santé publique peut avoir un impact à plus long terme, et donc non mesurable lors de la réalisation de l'intervention.

En diabétologie, nous sommes confrontés et le serons bien plus dans l'avenir à l'augmentation de la prévalence du diabète et encore plus chez les personnes défavorisées. Les résultats obtenus par les travaux réalisés montrent des liens précarité-prise en charge du diabète, mais soulèvent surtout des questions. Ces questions sont de deux ordres : explicatif et pratique.

Sur le plan physiopathologique, nous sommes intéressés de confirmer le risque de complications chez les patients diabétiques précaires, et surtout les facteurs intermédiaires, l'HbA1c, l'observance, le profil psychologique du patient. Un travail en cours auprès d'une population de patients diabétiques précaires suivis uniquement en médecine de ville a pour but de préciser la perception par le patient de sa maladie et de l'impact éventuel d'une insécurité alimentaire, de son anxiété et de son parcours de

## CONCLUSIONS

soins sur son traitement. D'autre part, très peu de données existent sur l'alimentation des patients diabétiques précaires, or nous notons l'apparition de la notion d'insécurité alimentaire dans la dernière étude nutritionnelle française et il s'agit également d'une impression clinique très forte.

La seconde question pratique est de savoir par quels moyens faire mieux, ou dépasser certaines barrières, en l'absence d'une augmentation des moyens de prise en charge. Le constat de l'efficacité des études d'interventions auprès des patients diabétiques précaires a un autre versant décourageant dans la pratique clinique, soit l'absence de moyens, financiers et humains, pour mener à bien des prises en charge identiques. Nous pouvons retenir de ce travail des messages importants et non coûteux qui peuvent améliorer la prise en charge : lutter contre le tabagisme fréquent, renouveler les messages et croire en l'éducation répétée, et aux possibilités de modifier son alimentation même à moyens financiers constants, et ne pas oublier que la relation médecin-malade est un moteur essentiel à tout changement.

## Bibliographie

## BIBLIOGRAPHIE

- ALGERT, SJ, AGRAWAL, A, LEWIS, DS. Disparities in access to fresh produce in low-income neighborhoods in Los Angeles. *American Journal of Preventive Medicine*, 2006, 30, 365-370
- AMIOT-CARLIN, MJ (coord.). *Consommation de fruits et légumes et santé*. ESCoFetL- (Expertise Scientifique Collective INRA)-Chapitre 1. INRA, 2007, www.inra.fr.
- AMMERMAN, AS, LINDQUIST, CH, LOHR, KN, HERSEY J. The efficacy of behavioral interventions to modify dietary fat and fruit and vegetable intake: a review of the evidence. *Preventive Medicine* 2002, 35, 25-41
- ANDERSON, AS, COX, DN, MCKELLAR, S, REYNOLDS, J, LEAN, ME, MELA, DJ. Take Five, a nutrition education intervention to increase fruit and vegetable intakes: impact on attitudes towards dietary change. *The British Journal of Nutrition* 1998, 80, 133-140
- ANDERSON, J V, BYBEE, DI, BROWN, RM, MCLEAN, DF, GARCIA, EM, BREER, ML, SCHILLO, BA. 5 a day fruit and vegetable intervention improves consumption in a low income population. *Journal of the American Dietetic Association* 2001, 101, 195-202
- ANDRIEU, E, CAILLAVET, F, MOMIC, M, LHUISSIER, A, REGNIER, F. *L'alimentation comme dimension spécifique de la pauvreté. Approches croisées de la consommation alimentaire des populations défavorisées. Les travaux de l'Observatoire national de la pauvreté et de l'exclusion sociale 2005-2006*. Paris : La documentation française, 2006 : 247-78
- BACHMANN, MO, EACHUS, J, HOPPER, CD, DAVEY SMITH, G, PROPPER, C, PEARSON, NJ, WILLIAMS, S, TALLON, D, FRANKEL S. Socio-economic inequalities in diabetes complications, control, attitudes and health service use: a cross-sectional study. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association* 2003, 20, 921-929
- BAER, HJ, BLUM, RE, ROCKETT, HR, LEPPERT, J, GARDNER, JD, CAROL W, SUITOR, CW, COLDITZ, GA. Use of a food frequency questionnaire in American Indian and Caucasian pregnant women: a validation study. *BMC Public Health* 2005, 5, 135
- BALL, K, CRAWFORD, D, MISHRA, G. Socio-economic inequalities in women's fruit and vegetable intakes: a multilevel study of individual, social and environmental mediators. *Public Health Nutrition* 2006, 9, 623-630
- BALLEW, C, SUGERMAN, SB. High-risk nutrient intakes among low-income Mexican women in Chicago, Illinois. *Journal of the American Dietetic Association* 1995, 95, 1409-1413
- BARRETT, JE, PLOTNIKOFF, RC, COURNEYA, KS, RAINE, KD. Physical activity and type 2 diabetes: exploring the role of gender and income. *The Diabetes Educator* 2007, 33, 128-143
- BEAUCHAMP, TL, CHILDRESS, JF. *Les principes de l'éthique biomédicale*. Paris: Les belles lettres, 2008: 644 p
- BEFORT, C, KAUR, H, NOLLEN, N, SULLIVAN, DK, NAZIR, N, CHOI, WS, HORNBERGER, L, AHLUWALIA, JS. Fruit, vegetable, and fat intake among non-Hispanic black and non-Hispanic white adolescents: associations with home availability and food consumption settings. *Journal of the American Dietetic Association* 2006, 106, 367-373

## BIBLIOGRAPHIE

- BIHAN, H, CHOLEAU, COHEN, R, REACH, G. Insulinothérapie fonctionnelle du diabète de type 1 et précarité, *Médecine des Maladies Métaboliques*, 2009, Vol 3, 55-58
- BIHAN, H. Alimentation et incidence du diabète de type 2, *Médecine des Maladies Métaboliques* 2011
- BIHAN, H, LAURENT, S, SASS, C, NGUYEN, G, HUOT, C, MOULIN, J-J, GUEGEN, R et al. Association among individual deprivation, glycemic control, and diabetes complications: the EPICES score. *Diabetes Care* 2005, 28, 2680-2685
- BILLSON, H, PRYER, JA, NICHOLS, R. Variation in fruit and vegetable consumption among adults in Britain. An analysis from the dietary and nutritional survey of British adults. *European Journal of Clinical Nutrition* 1999, 53, 946-952
- BLAXTER, M. Evidence on inequality in health from a national survey. *Lancet* 1987, 2, 30-33.
- BLOCK, G, WAKIMOTO, P, JENSEN, C, MANDEL, S, GREEN, RG. Validation of a food frequency questionnaire for Hispanics. *Preventing Chronic Disease* 2006, 3, A77
- BONDUELLE L. Comment faire aimer les légumes aux enfants? *Fondation Louis Bonduelle* 2010.  
[http://www.fondation-louisbonduelle.org/uploads/tx\\_flbnews/enfant-legume-nutrition-dossier-scientifique\\_01.pdf](http://www.fondation-louisbonduelle.org/uploads/tx_flbnews/enfant-legume-nutrition-dossier-scientifique_01.pdf) [01/08/2011]
- BOOTH, GL, HUX, JE. Relationship between avoidable hospitalizations for diabetes mellitus and income level. *Archives of Internal Medicine* 2003, 163, 101-106
- BOSTOCK, L. Pathways of disadvantage? Walking as a mode of transport among low-income mothers. *Health & Social Care in the Community* 2001, 9, 11-18
- BOURDIEU, P. *La misère du monde*. Editions du seuil, Paris, Points, 1993
- BROEKMANS, WM, KLÖPPING-KETELAARS, IA, SCHUURMAN, CR, VERHAGEN, H, VAN DEN BERG, H, KOK, FJ, VAN POPPEL, G. Fruits and vegetables increase plasma carotenoids and vitamins and decrease homocysteine in humans. *The Journal of Nutrition* 2000, 130, 1578-1583
- BROWN, AF, GREGG, EW, STEVENS, MR, KARTER, AJ, WEINBERGER, M, SAFFORD, MM, GARY, TL et al. Race, ethnicity, socioeconomic position, and quality of care for adults with diabetes enrolled in managed care: the Translating Research Into Action for Diabetes (TRIAD) study. *Diabetes Care* 2005, 28, 2864-2870
- BURR, ML, TREMBETH, J, JONES, KB, GEEN, J, LYNCH, LA, ROBERTS, ZE. The effects of dietary advice and vouchers on the intake of fruit and fruit juice by pregnant women in a deprived area: a controlled trial. *Public Health Nutrition* 2007, 10, 559-565
- BURT, BA, KOLKER, JL, SANDRETTO, AM, YUAN, Y, SOHN, W, ISMAIL, AI. Dietary patterns related to caries in a low-income adult population. *Caries Research* 2006, 40, 473-480
- CAILLAVET, F, DARMON, N, LHUISSIER, A, REIGNIER, F. L'alimentation des populations défavorisées en France : synthèse des travaux dans les domaines économique, sociologique et nutritionnel. Les travaux de l'Observatoire national de la pauvreté et de l'exclusion sociale, 2005-2006, Paris, la Documentation française, pp. 2006, 279-322
- CALIFORNIA MEDI-CAL TYPE 2 DIABETES STUDY GROUP. Closing the gap: effect of diabetes case management on glycemic control among low-income ethnic minority populations: the California Medi-Cal type 2 diabetes study. *Diabetes Care* 2004, 27, 95-103.
- CAMPBELL, MK, CARBONE, E, HONESS-MORREALE, L, HEISLER-MACKINNON, J,

## BIBLIOGRAPHIE

- DEMISSIE, S, FARRELL, D. Randomized trial of a tailored nutrition education CD-ROM program for women receiving food assistance. *Journal of Nutrition Education and Behavior* 2004, 36, 58-66
- CAMPOS, C. Addressing cultural barriers to the successful use of insulin in Hispanics with type 2 diabetes. *Southern Medical Journal* 2007, 100, 812-820
- CARDER, M, MCNAMEE, R, BEVERLAND, I, ELTON, R, COHEN, GR, BOYD, J, VAN TONGEREN, M, AGIUS, RM. Does deprivation index modify the acute effect of black smoke on cardiorespiratory mortality? *Occupational and Environmental Medicine* 2010, 67, 104-110
- CARSTAIRS, V, MORRIS, R. *Deprivation and health in Scotland*. Aberdeen: Aberdeen University Press. 1991
- CERIN, E, LESLIE, E. How socio-economic status contributes to participation in leisure-time physical activity. *Social Science & Medicine (1982)* 2008, 66, 2596-2609
- CHAMPAGNE, CM, CASEY, PH, CONNELL, CL, STUFF, JE, GOSSETT, JM, HARSHA, DW, MCCABE-SELLERS, B et al. Poverty and food intake in rural America: diet quality is lower in food insecure adults in the Mississippi Delta. *Journal of the American Dietetic Association* 2007, 107, 1886-1894
- CHARLES, M-A, ESCHWEGE, E, BASDEVANT, A. Epidémiologie de l'obésité de l'adulte en France. Une description socio-démographique : l'enquête OBEPI 1997. *Médecine Thérapeutique Endocrinologie et Reproduction* 2000, 2, 512-517
- CHARREIRE, H, CASEY, R, SALZE, P, SIMON, C, CHAIX, B, BANOS, A, BADARIOTTI, D, WEBER, C, OPPERT, J-M. 2010. Measuring the food environment using geographical information systems: a methodological review. *Public Health Nutrition* 13, 11, 1773-1785.
- CHATURVEDI, N, JARRETT, J, SHIPLEY, MJ, FULLER, JH. Socioeconomic gradient in morbidity and mortality in people with diabetes: cohort study findings from the Whitehall Study and the WHO Multinational Study of Vascular Disease in Diabetes. *BMJ* 1998, 316, 100-105
- CHEN, Y, FACTOR-LITVAK, P, HOWE, GR, PARVEZ, F, AHSAN, H. Nutritional influence on risk of high blood pressure in Bangladesh: a population-based cross-sectional study. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2006, 84, 1224-1232
- CHOPRA, M, O'NEILL, ME, KEOGH, N, WORTLEY, G, SOUTHON, S, THURNHAM, DI. Influence of increased fruit and vegetable intake on plasma and lipoprotein carotenoids and LDL oxidation in smokers and nonsmokers. *Clinical Chemistry* 2000, 46, 1818-1829
- CILISKA D, MILES E, O'BRIEN MA, TURL C. Effectiveness of community-based interventions to increase fruit and vegetable consumption, *J Nutr Educ* 2000, 32, 341-352
- COLDITZ, G A, MANSON, JE, STAMPFER, MJ, ROSNER, B, WILLETT, WC, SPEIZER, FE. Diet and risk of clinical diabetes in women. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1992, 55, 1018-1023
- COMBRIS, P (coord.). *Les fruits et légumes dans l'alimentation. Enjeux et déterminants de la consommation*. ESCoFetL-Chapitre introductif. INRA, 2007, [www.inra.fr](http://www.inra.fr).
- CONNOLLY, V, UNWIN, N, SHERRIFF, P, BILOUS, R, KELLY, W. Diabetes prevalence and socioeconomic status: a population based study showing increased prevalence of type 2 diabetes mellitus in deprived areas. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2000, 54, 173-177
- CRAES-CRIPS, CERIN, Valence. Alimentation Précarité Prévention. [17/09/2011] [http://www.education-sante-ra.org/publications/2000/alimentation\\_preca.pdf](http://www.education-sante-ra.org/publications/2000/alimentation_preca.pdf)

## BIBLIOGRAPHIE

- DALLONGEVILLE, J, DAUCHET, L, DE MOUZON, O, REQUILLART, V, SOLER, L-G. 2010. Increasing fruit and vegetable consumption: a cost-effectiveness analysis of public policies. *European Journal of Public Health* 2010, 21, 69-73
- DARMON, N. *Manger équilibré pour 3,5 euros par jour: un véritable défi*. INPES, [www.inpes.sante.fr](http://www.inpes.sante.fr) 2009, 402 (Juillet)
- DARMON, N, BOCQUIER, A, VIEUX, F, CAILLAVER, F. *L'insécurité alimentaire pour raisons financières en France*. Les travaux de l'Observatoire 2009, p 583-603
- DAUCHET, L, AMOUYEL, P, DALLONGEVILLE, J. Fruit and vegetable consumption and risk of stroke: a meta-analysis of cohort studies. *Neurology* 2005, 65, 1193-1197
- DAVIDSON, MB. Effect of nurse-directed diabetes care in a minority population. *Diabetes Care* 2003, 26, 2281-2287
- DEVINE, CM, FARRELL, TJ, HARTMAN, R. Sisters in health: experiential program emphasizing social interaction increases fruit and vegetable intake among low-income adults. *Journal of Nutrition Education and Behavior* 2005, 37, 265-270
- DIBSDALL, LA, LAMBERT, N, BOBBIN, RF, FREWER, LJ. Low-income consumers' attitudes and behaviour towards access, availability and motivation to eat fruit and vegetables. *Public Health Nutrition* 2003, 6, 159-168
- DIBSDALL, LA, LAMBERT, N, FREWER, LJ. Using interpretative phenomenology to understand the food-related experiences and beliefs of a select group of low-income UK women. *Journal of Nutrition Education and Behavior* 2002, 34, 298-309
- DOMÍNGUEZ-BERJÓN, MF, BORRELL, C, CANO-SERRAL, G, ESNAOLA, S, NOLASCO, A, PASARÍN, MI, RAMIS, R, SAURINA, C, ESCOLAR-PUJOLAR, A. [Constructing a deprivation index based on census data in large Spanish cities(the MEDEA project)]. *Gaceta Sanitaria* 2008, 22, 179-187
- DREWNOWSKI, A. Obesity, diets, and social inequalities. *Nutrition Reviews* 2009, 67, S36-39
- DREWNOWSKI, A, SPECTER, SE. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2004, 79, 6-16
- DUBOWITZ, T, SUBRAMANIAN, SV, ACEVEDO-GARCIA, D, OSYPUK, TL, PETERSON, KE. Individual and neighborhood differences in diet among low-income foreign and U.S.-born women. *Women's Health Issues: Official Publication of the Jacobs Institute of Women's Health* 2008, 18, 181-190
- DUTTON, GR, JOHNSON, J, WHITEHEAD, D, BODENLOS, JS, BRANTLEY, PJ. Barriers to physical activity among predominantly low-income African-American patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2005, 28, 1209-1210
- EACHUS, J, WILLIAMS, M, CHAN, P, SMITH, GD, GRAINGE, M, DONOVAN, J, FRANKEL, S. Deprivation and cause specific morbidity: evidence from the Somerset and Avon survey of health. *BMJ (Clinical Research Ed.)* 1996, 312, 287-292
- EASTERLIN, RA. *Does Economic Growth Improve the Human Lot?" in Nations and Households in Economic Growth: Essays in Honor of Moses Abramovitz*. Paul A. David and Melvin W. Reder, eds., New York: Academic Press, Inc 1974
- EL-KEBBI, IM, BACHA, GA, ZIEMER, DC, MUSEY, VC, GALLINA, DL, DUNBAR, V, PHILLIPS, LS. Diabetes in urban African Americans. V. Use of discussion groups to identify barriers to dietary therapy among low-income individuals with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *The Diabetes Educator* 1996, 22, 488-492
- ELLIS, E, GRIMSLEY, M, GOYDER, E, BLANK, L, PETERS, J. Physical activity and health: evidence from a study of deprived communities in England. *Journal of Public Health (Oxford, England)* 2007, 29, 27-34

## BIBLIOGRAPHIE

- ERIKSON, R, GOLDTHORPE, JH. *The Constant Flux. A Study of Class Mobility in Industrial Societies*. Oxford, Clarendon Press 1992
- ESCALON, H, BOSSARD, C, BECK, F. *Baromètre Nutrition Santé 2008*. <http://www.inpes.sante.fr/barometre-sante-nutrition-2008/pdf/nutrition-revenus.pdf>
- ETTNER, SL, CADWELL, BL, RUSSELL, LB, BROWN, A, KARTER, AJ, SAFFORD, M, MANGIONE, C, BECKLES, G, HERMAN, WH, THOMPSON, TJ. Investing time in health: do socioeconomically disadvantaged patients spend more or less extra time on diabetes self-care? *Health Economics* 2009, 18, 645-663
- FAGOT-CAMPAGNA, A. ENTRED 2010 (INVES). Communication Orale-ALFEDIAM 2010
- FESKENS, EJ, BOWLES, CH, KROMHOUT, D. Carbohydrate intake and body mass index in relation to the risk of glucose intolerance in an elderly population. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1991, 54, 136-140
- FIEULAIN, N, APOSTOLIDIS, T, OLIVETTO, F. Précarité et troubles psychologiques : l'effet médiateur de la perspective temporelle. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale* 2006, 72: yy-zz
- FLEISCHER, NL, FERNALD, LC, HUBBARD, AE. Depressive symptoms in low-income women in rural Mexico. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)* 2007, 18, 678-685
- FORD, ES, MOKDAD, AH. Fruit and vegetable consumption and diabetes mellitus incidence among U.S. adults. *Preventive Medicine* 2001, 32, 33-39
- FORSSAS, E, ILMO KESKIMÄKI, I, REUNANEN, A, KOSKINEN, S. Widening socioeconomic mortality disparity among diabetic people in Finland. *European Journal of Public Health* 2003, 13, 38-43
- FRANKLIN, PD, ROSENBAUM, PF, CAREY, MP, ROIZEN, MF. Using sequential e-mail messages to promote health behaviors: evidence of feasibility and reach in a worksite sample. *Journal of Medical Internet Research* 2006, 8, no. 1: e3
- FUKUDA, Y, NAKAMURA, K, TAKANO, T. Higher mortality in areas of lower socioeconomic position measured by a single index of deprivation in Japan. *Public Health* 2007, 121, 163-173
- GALASSO, P, AMEND, A, MELKUS, GD, NELSON, GT. Barriers to medical nutrition therapy in black women with type 2 diabetes mellitus. *The Diabetes Educator* 2005, 31, 719-725
- GALOBARDES, B, MORABIA, A, BERNSTEIN, MS. Diet and socioeconomic position: does the use of different indicators matter? *International Journal of Epidemiology* 2001, 30, 334-340
- GANS, KM, PATRICIA M RISICA, PM, LESLIE O STROLLA, LO, LEANNE FOURNIER, L, KIRTANIA, U, UPEGUI, D, ZHAO, J, GEORGE, T, ACHARYYA, S. Effectiveness of different methods for delivering tailored nutrition education to low income, ethnically diverse adults. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2009, 6: 24
- GISKES, K, TURRELL, G, VAN LENTHE, FJ, BRUG, J, MACKENBACH, JP. A multilevel study of socio-economic inequalities in food choice behaviour and dietary intake among the Dutch population: the GLOBE study. *Public Health Nutrition* 2006, 9, 75-83
- GLANVILLE, NT, MCINTYRE, L. Diet quality of Atlantic families headed by single mothers. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research: A Publication of Dietitians of Canada = Revue Canadienne De La Pratique Et De La Recherche En Diététique: Une Publication Des Diététistes Du Canada* 2006, 67, 28-35
- GNAVI, R, PETRELLI, A, DEMARIA, M, SPADEA, T, CARTA, Q, COSTA, G. Mortality

## BIBLIOGRAPHIE

- and educational level among diabetic and non-diabetic population in the Turin Longitudinal Study: a 9-year follow-up. *International Journal of Epidemiology* 2004, 33, 864-871
- GOYDER, EC, MCNALLY, PG, BOTHA, JL. Inequalities in access to diabetes care: evidence from a historical cohort study. *Quality in Health Care: QHC* 2000, 9, 85-89.
- GOYDER, EC, MCNALLY, PG, DRUCQUER, M, SPIERS, N, BOTHA, JL. Shifting of care for diabetes from secondary to primary care, 1990-5: review of general practices. *BMJ (Clinical Research Ed.)* 1998, 316, 1505-1506.
- GUCCIARDI, E, VOGT, JA, DEMELO, M, STEWART, DE. Exploration of the relationship between household food insecurity and diabetes in Canada. *Diabetes Care* 2009, 32, 2218-2224
- GUILLAUMIE, L, GODIN, G, VÉZINA-IM, L-A. Psychosocial determinants of fruit and vegetable intake in adult population: a systematic review. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2010, 7: 12
- GUIZE, L, JAFFIOL, C, GUÉNIOT, M, BRINGER, J, GIUDICELLI, C, TRAMONI, M, THOMAS, F, PANNIER, B, BEAN, K, JEGO, B. [Diabetes and socio-economic deprivation. A study in a large French population]. *Bulletin De l'Académie Nationale De Médecine* 2008, 192, 1707-1723
- GULLONE, E, CUMMINS, R. *The Universality of Subjective Wellbeing Indicators* ». 2002, 16 éd
- HALL, LA, WILLIAMS, CA, GREENBERG, RS. Supports, stressors, and depressive symptoms in low-income mothers of young children. *American Journal of Public Health* 1985, 75, 518-522
- HAMER, M, CHIDA, Y. Intake of fruit, vegetables, and antioxidants and risk of type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *Journal of Hypertension* 2007, 25, 2361-2369
- HARRIS, MI. Racial and ethnic differences in health care access and health outcomes for adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2001, 24, 454-459
- HARRIS, MI, COWIE, CC, HOWIE, LJ. Self-monitoring of blood glucose by adults with diabetes in the United States population. *Diabetes Care* 1993, 16, 1116-1123
- HAUT COMITE DE LA SANTE PUBLIQUE. *La Santé en France 2002*. Paris : La documentation française 2007, <http://www.hcsp.fr/explore.cgi/ouvrage?ae=ouvrage&clef=71&menu=100471>
- HAVARD, S, DEGUEN, S, BODIN, J, LOUIS, K, LAURENT, O, BARD, D. A small-area index of socioeconomic deprivation to capture health inequalities in France. *Social Science & Medicine (1982)* 2008, 67, 2007-2016
- HENEMAN, K, BLOCK-JOY, A, ZIDENBERG-CHERR, S, DONOHUE, S, GARCIA, L, MARTIN, A, METZ, D, SMITH, D, WEST, E, STEINBERG, FM. A "contract for change" increases produce consumption in low-income women: a pilot study. *Journal of the American Dietetic Association* 2005, 105, 1793-1796
- HERMAN, DR, HARRISON, GG, AFIFI, AA, JENKS, E. 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. *American Journal of Public Health* 2008, 98, 98-105
- HERMAN, DR, HARRISON, GG, JENKS, E. Choices made by low-income women provided with an economic supplement for fresh fruit and vegetable purchase. *Journal of the American Dietetic Association* 2006, 106, 740-744
- HOEKSTRA, EJ, LEBARON, CW, MEGALOECONOMOU, Y, GUERRERO, H, BYERS, C, JOHNSON-PARTLOW, T, LYONS, B, MIHALEK, E, DEVIER, J, MIZE, J.

## BIBLIOGRAPHIE

- Impact of a large-scale immunization initiative in the Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants, and Children (WIC). *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 1998, 280, 1143-1147
- HORACEK, TM, WHITE, A, BETT, NM, HOERR, S, GEORGIU, C, NITZKE, S, MA, S, GREENE, G. Self-efficacy, perceived benefits, and weight satisfaction discriminate among stages of change for fruit and vegetable intakes for young men and women. *Journal of the American Dietetic Association* 2002, 102, 1466-1470
- HOWARD, BV, MANSON, JE, STEFANICK, ML, BERESFORD, SA, FRANK, G, JONES, B, RODABOUGH, RJ, et al. Low-fat dietary pattern and weight change over 7 years: the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial. *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 2006, 295, 39-49
- HU, FB. Plant-based foods and prevention of cardiovascular disease: an overview. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2003, 78, 544S-551S
- HUNG, HC, JOSHIPURA, KJ, JIANG, R, HU, FB, HUNTER, D, SMITH-WARNER, SA, COLDITZ, GA, ROSNER, B, SPIEGELMAN, D, WILLETT, WC. Fruit and vegetable intake and risk of major chronic disease. *Journal of the National Cancer Institute* 2004, 96, 1577-1584
- HUTCHINS, SS, ROSENTHAL, J, EASON, P, SWINT, E, H GUERRERO, H, HADLER, S. Effectiveness and cost-effectiveness of linking the special supplemental program for women, infants, and children (WIC) and immunization activities. *Journal of Public Health Policy* 1999, 20, 408-426
- INSERM, TNS Sofres, et Roche. [19/09/2010] ObÉpi 2009 : enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité, <http://www.roche.fr>
- IRALA-ESTEVEZ, JD, GROTH, M, JOHANSSON, L, OLTERSODORF, U, PRÄTTÄLÄ, R, MARTINEZ-GONZALEZ, MA. A systematic review of socio-economic differences in food habits in Europe: consumption of fruit and vegetables. *European Journal of Clinical Nutrition* 2000, 54, 706-714
- JOHN, JH, ZIEBLAND, S, YUDKIN, P, ROE, LS, NEIL, HAW. Effects of fruit and vegetable consumption on plasma antioxidant concentrations and blood pressure: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002, 359, 1969-1974
- JOHNSON, DB, BEAUDOIN, S, SMITH, LT, BERESFORD, SAA, LOGERFO, JP. Increasing fruit and vegetable intake in homebound elders: the Seattle Senior Farmers' Market Nutrition Pilot Program. *Preventing Chronic Disease* 2004, 1, A03
- JUHÁSZ, A, NAGY, C, PÁLDY, A, BEALE, L. Development of a Deprivation Index and its relation to premature mortality due to diseases of the circulatory system in Hungary, 1998-2004. *Social Science & Medicine (1982)* 2010, 70, 1342-1349
- KAMPHUIS, CBM, GISKES, K, DE BRUIJN, GJ, WENDEL-VOS, W, BRUG, J, VAN LENTHE, FJ. Environmental determinants of fruit and vegetable consumption among adults: a systematic review. *The British Journal of Nutrition* 2006, 96, 620-635
- KARTER, AJ, FERRARA, A, DARBINIAN, JA, ACKERSON, LM, SELBY, JV. Self-monitoring of blood glucose: language and financial barriers in a managed care population with diabetes. *Diabetes Care* 2000, 23, 477-483
- KARTER, AJ, PARKER, MM, MOFFET, HH, AHMED, AT, CHAN, J, SPENCE, MM, SELBY, JV, ETTNER, SL. Effect of cost-sharing changes on self-monitoring of blood glucose. *The American Journal of Managed Care* 2007, 13, 408-416
- KAWASHIMA, A, MADARAME, T, KOIKE, H, KOMATSU, Y, WISE, JA. Four week supplementation with mixed fruit and vegetable juice concentrates increased protective serum antioxidants and folate and decreased plasma homocysteine in Japanese subjects. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 2007, 16, 411-421

## BIBLIOGRAPHIE

- KELLY, WF, MAHMOOD, R, KELLY, MJ, S TURNER, S, ELLIOTT, K. Influence of social deprivation on illness in diabetic patients. *BMJ (Clinical Research Ed.)* 1993, 307, 1115-1116
- KIDDER, DP, WOLITSKI, RJ, ROYAL, S, AIDALA, A, COURTENAY-QUIRK, C, HOLTGRAVE, DR, HARRE, D, SUMARTOJO, E, STALL, R. Access to housing as a structural intervention for homeless and unstably housed people living with HIV: rationale, methods, and implementation of the housing and health study. *AIDS and Behavior* 2007, 11, 149-161
- KIM, MK, SASAZUKI, S, SASAKI, S, OKUBO, S, HAYASHI, M, TSUGANE, S. Effect of five-year supplementation of vitamin C on serum vitamin C concentration and consumption of vegetables and fruits in middle-aged Japanese: a randomized controlled trial. *Journal of the American College of Nutrition* 2003, 22, 208-216
- KIRKPATRICK, SI, TARASUK, V. Adequacy of food spending is related to housing expenditures among lower-income Canadian households. *Public Health Nutrition* 2007, 10, 1464-1473
- KLOEK, GC, VAN LENTHE, FJ, VAN NIEROP, PWM, MACKENBACH, JP. Stages of change for fruit and vegetable consumption in deprived neighborhoods. *Health Education & Behavior: The Official Publication of the Society for Public Health Education* 2004, 31, 223-241
- KLOHE, DM, CLARKE, KK, GEORGE GC, MILANI, TJ, HANSS-NUSS, H, FREELAND-GRAVES, J. Relative validity and reliability of a food frequency questionnaire for a triethnic population of 1-year-old to 3-year-old children from low-income families. *Journal of the American Dietetic Association* 2005, 105, 727-734
- KOSKINEN, SV, MARTELIN, TP, VALKONEN, T. Socioeconomic differences in mortality among diabetic people in Finland: five year follow up. *BMJ* 1996, 313, 975-978
- KOSKINEN, SV, REUNANEN, AR, MARTELIN, TP, VALKONEN, T. Mortality in a large population-based cohort of patients with drug-treated diabetes mellitus. *American Journal of Public Health* 1998, 88, 765-770
- KREBS-SMITH, SM, KANTOR, LS. Choose a variety of fruits and vegetables daily: understanding the complexities. *The Journal of Nutrition* 2001, 131, 487S-501S
- KRISTAL, AR, SHATTUCK, AL, PATTERSON, RE. Differences in fat-related dietary patterns between black, Hispanic and White women: results from the Women's Health Trial Feasibility Study in Minority Populations. *Public Health Nutrition* 1999, 2, 253-262
- KROPF, ML, HOLBEN, DH, HOLCOMB, JP, ANDERSON, H. Food security status and produce intake and behaviors of Special Supplemental Nutrition Program for Women, Infants, and Children and Farmers' Market Nutrition Program participants. *Journal of the American Dietetic Association* 2007, 107, 1903-1908
- LA ROSA, E, VALENSI, P, SOUFI, K, ROBACHE, C, COHEN, R, LE CLÉSIAU, H. [Socioeconomic determinism of obesity in the Seine-Saint-Denis area]. *Presse Médicale (Paris, France: 1983)* 2003, 32, 55-60
- LARRAÑAGA, I, ARTEAGOITIA, JM, RODRIGUEZ, JL, GONZALEZ, F, ESNAOLA, S, PINIÉS, JA. Socio-economic inequalities in the prevalence of Type 2 diabetes, cardiovascular risk factors and chronic diabetic complications in the Basque Country, Spain. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association* 2005, 22, 1047-1053
- LATHAM, J, MOFFAT, T. Determinants of variation in food cost and availability in two socioeconomically contrasting neighbourhoods of Hamilton, Ontario, Canada. *Health & Place* 2007, 13, 273-287

## BIBLIOGRAPHIE

- LAW, MR, MORRIS, JK. By how much does fruit and vegetable consumption reduce the risk of ischaemic heart disease? *European Journal of Clinical Nutrition* 1998, 52, 549-556.
- LECLERC, A, FASSIN, D. *Les inégalités sociales de santé*. Paris : La découverte ed, 2000
- LERMAN, I, MOREIRA DIAZ, JP, ROMERO IBARGUENGOITIA, ME, GOMEZ PEREZ, FJ, VILLA, AR, VELASCO, ML, GOMEZ CRUZ, R, RULL RODRIGO, JA. Nonadherence to insulin therapy in low-income, type 2 diabetic patients. *Endocrine Practice: Official Journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists* 2009, 15, 41-46
- LIDNS 2007, FOOD STANDARDS AGENCY. *Low Income Diet and Nutrition Survey Summary of Key Findings*. TSO (The stationery Office). 2007, <http://www.food.gov.uk/science/dietarysurveys/lidnsbranch/>
- LIU, S, SERDULA, M, JANKET, SJ, COOK, NR, SESSO, HD, WILLETT, WC, MANSON, JE, BURING, JE. A prospective study of fruit and vegetable intake and the risk of type 2 diabetes in women. *Diabetes Care* 2004, 27, 2993-2996
- LORANT, V, DELIÈGE, D, EATON, W, ROBERT, A, PHILIPPOT, P, ANSSEAU, M. Socioeconomic inequalities in depression: a meta-analysis. *American Journal of Epidemiology* 2003, 157, 98-112
- LUCAN, SC, BARG, FK, LONG, JA. Promoters and barriers to fruit, vegetable, and fast-food consumption among urban, low-income African Americans--a qualitative approach. *American Journal of Public Health* 2010, 100, 631-635
- LUNDGREN, H, BENGTSSON, C, BLOHMÉ, G, ISAKSSON, B, LAPIDUS, L, LENNER, RA, SAAEK, A, WINTHER, E. Dietary habits and incidence of noninsulin-dependent diabetes mellitus in a population study of women in Gothenburg, Sweden. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1989, 49, 708-712
- MACKENBACH, JP, STIRBU, I, ROSKAM, A-JR, SCHAAP, MM, MENVIELLE, M, LEINSALU, M, KUNST, AE. Socioeconomic inequalities in health in 22 European countries. *The New England Journal of Medicine* 2008, 358, 2468-2481
- MAILLOT, M, DARMON, N, VIEUX, F, DREWNOWSKI, A. Low energy density and high nutritional quality are each associated with higher diet costs in French adults. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2007, 86, 690-696
- MANN, DM, PONIEMAN, D, LEVENTHAL, H, HALM, EA. Misconceptions about diabetes and its management among low-income minorities with diabetes. *Diabetes Care* 2009, 32, 591-593
- MARKS, JR, SCHECTMAN, JM, GRONINGER, H, PLEWS-OGAN, ML. The association of health literacy and socio-demographic factors with medication knowledge. *Patient Education and Counseling* 2010, 78, 372-376
- MCCABE-SELLERS, BJ, BOWMAN, S, STUFF, JE, CHAMPAGNE, CM, SIMPSON, PM, BOGLE, ML. Assessment of the diet quality of US adults in the Lower Mississippi Delta. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2007, 86, 697-706
- MCCALL, DT, SAUAIA, A, HAMMAN, RF, REUSCH, JE, BARTON, P. Are low-income elderly patients at risk for poor diabetes care? *Diabetes Care* 2004, 27, 1060-1065
- MCCLOSKEY, J. Promoters as partners in a community-based diabetes intervention program targeting Hispanics. *Family & Community Health* 2009, 32, 48-57
- MCLAREN, L. Socioeconomic status and obesity. *Epidemiologic Reviews* 2007, 29: 29-48
- VAN DER MEER, JB, VAN DEN BOS, J, MACKENBACH, JP. Socioeconomic differences in the utilization of health services in a Dutch population: the contribution of health status. *Health Policy (Amsterdam, Netherlands)* 1996, 37, 1-18
- MÉJEAN, C, DESCHAMPS, V, BELLIN-LESTIENNE, C, OLEKO, A, DARMON, N, HERCBERG, S, CASTETBON, K. Associations of socioeconomic factors with

## BIBLIOGRAPHIE

- inadequate dietary intake in food aid users in France (The ABENA study 2004-2005). *European Journal of Clinical Nutrition* 2010, 64, 374-382
- MENSING, C, BOUCHER, J, CYPRESS, M, WEINGER, K, MULCAHY, K, BARTA, P, HOSEY, G. National standards for diabetes self-management education. Task Force to Review and Revise the National Standards for Diabetes Self-Management Education Programs. *Diabetes Care* 2000, 23, 682-689
- MERCHANT, AT, DEHGHAN, M, CHIFAMBA, J, TERERA, G, YUSUF, S. Nutrient estimation from an FFQ developed for a Black Zimbabwean population. *Nutrition Journal* 2005, 4: 37
- MESSU, M. *LES ASSISTÉS SOCIAUX. Analyse identitaire d'un groupe social*. Paris : Privat, 1991, 172p
- METCOFF, J, COSTILOE, P, CROSBY, WM, DUTTA, S, SANDSTEAD, HH, MILNE, D, BODWELL, CE, MAJORS, SH. Effect of food supplementation (WIC) during pregnancy on birth weight. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1985, 41, 933-947
- MEYER, KA, KUSHI, LH, JACOBS, DR, SLAVIN, J, SELLERS, TA, FOLSOM, AR. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2000, 71, 921-930
- MILLETT, C, CAR, J, ELDRED, D, KHUNTI, K, MAINOUS, AG, MAJEED, A. Diabetes prevalence, process of care and outcomes in relation to practice size, caseload and deprivation: national cross-sectional study in primary care. *Journal of the Royal Society of Medicine* 2007, 100, 275-283
- MOLARIUS, A, SEIDELL, JC, SANS, S, TUOMILEHTO, J, KUULASMAA, K. Educational level, relative body weight, and changes in their association over 10 years: an international perspective from the WHO MONICA Project. *American Journal of Public Health* 2000, 90, 1260-1268
- MONTEIL, C, ROBERT-BOBEE, I. Les différences sociales de mortalité; en augmentation chez les hommes, stables chez les femmes. INSEE Première 2005, n° 1025
- MONTONEN, J, JÄRVINEN, R, HELIÖVAARA, M, REUNANEN, A, AROMAA, A, KNEKT, P. Food consumption and the incidence of type II diabetes mellitus. *European Journal of Clinical Nutrition* 2005, 59, 441-448
- MOULIN, J-J, DAUPHINOT, V, DUPRE, C. Inégalités de santé et comportements: comparaison d'une population de 704 128 personnes en situation de précarité à une population de 516 607 personnes non précaires. *BEH* 2005, rub. 43.213-215
- MOULIN, J-J, LABBE, E, SASS, C, GERBAUD, L. [Job insecurity, unemployment and health: results from the health examination centers of the French General Health Insurance]. *Revue D'épidémiologie Et De Santé Publique* 2009, 57, 141-149
- NICOLUCCI, A, CARINCI, F, CIAMPI, A. Stratifying patients at risk of diabetic complications: an integrated look at clinical, socioeconomic, and care-related factors. SID-AMD Italian Study Group for the Implementation of the St. Vincent Declaration. *Diabetes Care* 1998, 21, 1439-1444
- NUSSBAUM, M. *Femmes et développement humain*. Trad. Camille Chaplain, Paris, Éditions des femmes 2008
- OBSERVATOIRE DES INEGALITES. 2007. [25/10/2010]  
a : [http://www.inegalites.fr/spip.php?article292&id\\_mot=76](http://www.inegalites.fr/spip.php?article292&id_mot=76),  
b : <http://www.inegalites.fr/spip.php?article444>)
- OLDEWAGE-THERON, WH, KRUGER, R. Food variety and dietary diversity as indicators of the dietary adequacy and health status of an elderly population in Sharpeville, South Africa. *Journal of Nutrition for the Elderly* 2008, 27, 101-133

## BIBLIOGRAPHIE

- OLDROYD, J, BURNS, C, LUCAS, P, HAIKERWAL, A, WATERS, E. The effectiveness of nutrition interventions on dietary outcomes by relative social disadvantage: a systematic review. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2008, 62, 573-579
- ORS Ile de France. 2009. [06/07/2010], La santé observée en Seine-Saint-Denis. <http://www.seine-saint-denis.fr/IMG/pdf/ORS.pdf>
- ORTEGA, MI, VALENCIA, ME. Measuring the intakes of foods and nutrients of marginal populations in north-west Mexico. *Public Health Nutrition* 2002, 5, 907-910
- PAMPALON, R, HAMEL, D, GAMACHE, P. Health inequalities in urban and rural Canada: comparing inequalities in survival according to an individual and area-based deprivation index. *Health & Place* 2010, 16, 416-420
- PAPADAKI, A, SCOTT, JA. The impact on eating habits of temporary translocation from a Mediterranean to a Northern European environment. *European Journal of Clinical Nutrition* 2002, 56, 455-461
- PARADIS, G, O'LOUGHLIN, J, ELLIOTT, M, MASSON, P, RENAUD, L, SACKS-SILVER, G, LAMPRON, G. Coeur en santé St-Henri--a heart health promotion programme in a low income, low education neighbourhood in Montreal, Canada: theoretical model and early field experience. *Journal of Epidemiology and Community Health* 1995, 49, 503-512
- PARIZOT, I, LEBAS, J, CHAUVIN, P. *Trajectoires et modes de relation aux structures sanitaires*. Paris: Flammarion Coll. Médecines Sciences 2008
- PAUGAM, S. 2005. *Les formes élémentaires de la pauvreté*. Le lien social. 2010. Les nouvelles théories des inégalités - Séminaire de l'ERIS (Equipe de Recherche sur les Inégalités Sociales) 2010-2011. Ecole Normale Supérieure
- PEARSON, T, RUSSELL, J, CAMPBELL, MJ, BARKER, ME. Do 'food deserts' influence fruit and vegetable consumption?--A cross-sectional study. *Appetite* 2005 45, 195-197
- PHILIS-TSIMIKAS, A, WALKER, C, RIVARD, L, TALAVERA, G, REIMANN, JOF, SALMON, M, ARAUJO, R. Improvement in diabetes care of underinsured patients enrolled in project dulce: a community-based, culturally appropriate, nurse case management and peer education diabetes care model. *Diabetes Care* 2004, 27, 110-115
- PIGNONE, MP, AMMERMAN, A, FERNANDEZ, L, ORLEANS, CT, PENDER, N, WOOLF, S, LOHR, KN, SUTTON, S. Counseling to promote a healthy diet in adults: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *American Journal of Preventive Medicine* 2003, 24, 75-92
- PNNS Programme National Nutrition Santé, 2001, [07/2011], <http://www.sante.gouv.fr/nutrition-programme-national-nutrition-sante-pnns,6198.html>
- POISSON, D. 2008. L'alimentation des populations modestes et défavorisées. Etat des lieux dans un contexte de pouvoir d'achat difficile. [www.lemangeur-ocha.com](http://www.lemangeur-ocha.com), Novembre.
- POMERLEAU, J, LOCK, K, KNAI, C, MCKEE, M. Interventions designed to increase adult fruit and vegetable intake can be effective: a systematic review of the literature. *The Journal of Nutrition* 2005, 135, 2486-2495
- POULAIN, J-P, TIBERE, L. 2008. Alimentation et précarité. Octobre 6 « Alimentation et précarité / food and insecurity », *Anthropology of food* [Online], 6 | September 2008, Online since 14 octobre 2008, URL <http://aof.revues.org/index4773.html>
- PROCHASKA, JJ, ZABINSKI, MF, CALFAS, KF, SALLIS, JF, PATRICK, K. PACE+: interactive communication technology for behavior change in clinical settings.

## BIBLIOGRAPHIE

- American Journal of Preventive Medicine* 2000, 19, 127-131
- RADIMER, KL, RADIMER, KL. Measurement of household food security in the USA and other industrialised countries. *Public Health Nutrition* 2002, 5, 859-864
- RASK, KJ, ZIEMER, DC, KOHLER, SA, HAWLEY, JN, ARINDE, FJ, BARNES, CS. Patient activation is associated with healthy behaviors and ease in managing diabetes in an indigent population. *The Diabetes Educator* 2009, 35, 622-630
- REACH, G. Obstacles to patient education in chronic diseases : a transtheoretical analysis. *Patient education and Counseling* 2009, 77: 192-6
- REED, J, FRAZAO, EE, ITSKOWITZ, R. [20/09/2010], How much do Americans pay for fruits and vegetables? Wahington, DC: US Department of Agriculture, Economic Research Service [Agriculture Information Bulletin (AIB790)] 2004, [20/09/2010] [www.ers.usda.gov/publications/aib792.../aib792-4.pdf](http://www.ers.usda.gov/publications/aib792.../aib792-4.pdf)
- REY, G, JOUGLA, E, FOUILLET, A, HÉMON, D. Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997 - 2001: variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. *BMC Public Health* 2009, 9: 33
- ROBBINS, JM, VACCARINO, V, ZHANG, H, KASL, SV. Excess type 2 diabetes in African-American women and men aged 40-74 and socioeconomic status: evidence from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2000, 54, 839-845
- ROBINSON, N, LLOYD, CE, STEVENS, LK. Social deprivation and mortality in adults with diabetes mellitus. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association* 1998, 15, 205-212
- ROMON, I, DUPIN, J, FOSSE, S. Relations entre caractéristiques socioéconomiques et état de santé, recours aux soins et qualité des soins des personnes diabétiques, Entred 2001. *Bull Epidémiol Hebdo* 2006, rub. 45, 347-350
- RUSH, D, KURZON, MR, SEAVER, WB, SHANKLIN, DS. The National WIC Evaluation: evaluation of the Special Supplemental Food Program for Women, Infants, and Children. VII. Study of food expenditures. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1988, 48, 512-519
- RUSSELL, LB, SUH, D-C, SAFFORD, MA. Time requirements for diabetes self-management: too much for many? *The Journal of Family Practice* 2005, 54, 52-56
- SÁNCHEZ-MORENO, C, CANO, MP, DE ANCOS, B, PLAZA, L, OLMEDILLA, B, GRANADO, F, MARTÍN, A. Effect of orange juice intake on vitamin C concentrations and biomarkers of antioxidant status in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2003, 78, 454-460
- SARKAR, U, PIETTE, JD, GONZALES, R, LESSLER, D, CHEW, LD, REILLY, B, JOHNSON, J, et al. Preferences for self-management support: findings from a survey of diabetes patients in safety-net health systems. *Patient Education and Counseling* 2008, 70, 102-110
- SASS, C, GUÉGUEN, R, MOULIN, J-J, ABRIC, L, DAUPHINOT, V, DUPRÉ, C, GIORDANELLA, JP. [Comparison of the individual deprivation index of the French Health Examination Centres and the administrative definition of deprivation]. *Santé Publique (Vandoeuvre-Lès-Nancy, France)* 2006, 18, 513-522
- SASS, C, BELIN, S, CHATAIN, C, MOULIN, J-J, DEBOUT, M, DUBAND, S. [Social vulnerability is more frequent in victims of interpersonal violence: value of the EPICES score]. *Presse Médicale (Paris, France: 1983)* 2009, 38, 881-892
- SAUVAGE, P, POISSON, D, BARTHELEMY, L, MICHAUD, C, AZEVEDO, M. Alimentation, Précarité, Prévention 1999, [19/09/2010]

## BIBLIOGRAPHIE

- [www.craes-crips.org/publications/.../alimentation\\_preca.pdf](http://www.craes-crips.org/publications/.../alimentation_preca.pdf)
- SAVANOVITCH, C (coord.). Situation et évolution des apports alimentaires de la population en France, 1997-2003. *Rapport USEN, InVS, CNAM* 2005.  
[http://pmb.santenpdc.org/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=939](http://pmb.santenpdc.org/opac_css/doc_num.php?explnum_id=939), [19/09/2010]
- SCHECTMAN, JM, NADKARNI, MM, VOSS, JD. The association between diabetes metabolic control and drug adherence in an indigent population. *Diabetes Care* 2002, 25, 1015-1021
- SCHILLINGER, D, BARTON, LR, KARTER, AJ, WANG, F, ADLER, N. Does literacy mediate the relationship between education and health outcomes? A study of a low-income population with diabetes. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)* 2006, 121, 245-254
- SEN, A. *On Economic Inequality*, Oxford, Clarendon Press, 1998.
- SHAIKH, AR, YAROCH, AL, NEBELING, L, YEH, M-C, RESNICOW, K. Psychosocial predictors of fruit and vegetable consumption in adults a review of the literature. *American Journal of Preventive Medicine* 2008, 34, 535-543
- SHANKAR, S, KLASSEN, AC, GARRETT-MAYER, E, HOUTS, PS, WANG, T, MCCARTHY, M, CAIN, R, ZHANG, L. Evaluation of a nutrition education intervention for women residents of Washington, DC, public housing communities. *Health Education Research* 2007, 22, 425-437
- SHARMA, S, CAO, X, ARCAN, C, MATTINGLY, M, JENNINGS, S, SONG, H-J, GITTELSON, J. Assessment of dietary intake in an inner-city African American population and development of a quantitative food frequency questionnaire to highlight foods and nutrients for a nutritional intervention. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 2009, 60, 155-167
- SHELDON, M, GANS, KM, TAI, R, GEORGE, T, LAWSON, E, PEARLMAN, DE. Availability, affordability, and accessibility of a healthful diet in a low-income community, Central Falls, Rhode Island, 2007-2008. *Preventing Chronic Disease* 2010, 7, A43
- SLACHTOVÁ, H, TOMÁSKOVÁ, H, SPLÍCHALOVÁ, A, POLAUFOVÁ, P, FEJTKOVÁ, P. Czech socio-economic deprivation index and its correlation with mortality data. *International Journal of Public Health* 2009, 54, 267-273
- SOSA-RUBÍ, SG, GALÁRRAGA, O, LÓPEZ-RIDAURA, R. Diabetes treatment and control: the effect of public health insurance for the poor in Mexico. *Bulletin of the World Health Organization* 2009, 87, 512-519
- SPYCKERELLE, Y, GIORDANELLA, JP, POISSON, D. Grignotage, surpoids et obésité chez les jeunes, quels liens avec la précarité ? *CERIN, Paris* 2001
- STEPTOE, A, PERKINS-PORRAS, L, MCKAY, C, RINK, E, HILTON, S, CAPPUCCIO, FP. Behavioural counselling to increase consumption of fruit and vegetables in low income adults: randomised trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)* 2003, 326, 855
- STROHL, H. *Ville, santé mentale, précarité et exclusion sociale, une souffrance qu'on ne peut plus cacher*. Lazarus P, editor. DIRMI, DIV, DASS, DGS. Paris 1995
- SZETO, YT, TOMLINSON, B, BENZIE, IF. Total antioxidant and ascorbic acid content of fresh fruits and vegetables: implications for dietary planning and food preservation. *Br J Nutr* 2002, 87, 55-9
- TARASUK, VS. Household food insecurity with hunger is associated with women's food intakes, health and household circumstances. *The Journal of Nutrition* 2001, 131, 2670-2676
- TARASUK, V, MCINTYRE, L, LI, J. Low-income women's dietary intakes are sensitive to the depletion of household resources in one month. *The Journal of Nutrition* 2007,

## BIBLIOGRAPHIE

- 137, 1980-1987
- TAREN, DL, CLARK, W, CHERNESKY, M, QUIRK, E. Weekly food servings and participation in social programs among low income families. *American Journal of Public Health* 1990, 80, 1376-1378
- TOWNSEND P. Deprivation, *Journal of social Policy*, 1987, 16.125-146
- TOWNSEND, MS, AARON, GJ, MONSIVAIS, P, KEIM, NL, DREWNOWSKI, A. Less-energy-dense diets of low-income women in California are associated with higher energy-adjusted diet costs. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2009, 89, 1220-1226
- TREVIÑO, RP, MARSHALL, RM, HALE, DE, RODRIGUEZ, R, BAKER, G, GOMEZ, J. Diabetes risk factors in low-income Mexican-American children. *Diabetes Care* 1999, 22, 202-207.
- TRUDEAU, E, KRISTAL, AR, LI, S, PATTERSON, RE. Demographic and psychosocial predictors of fruit and vegetable intakes differ: implications for dietary interventions. *Journal of the American Dietetic Association* 1998, 98, 1412-1417
- TUOMILEHTO, J, LINDSTRÖM, J, ERIKSSON, JG, VALLE, TT, HÄMÄLÄINEN, H, ILANNE-PARIKKA, P, KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI, S. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *The New England Journal of Medicine* 2001, 344, 1343-1350
- TURRELL, G, BLAKELY, T, PATTERSON, C, OLDENBURG, B. A multilevel analysis of socioeconomic (small area) differences in household food purchasing behaviour. *Journal of Epidemiology and Community Health* 2004, 58, 208-215
- TURRELL, G, HEWITT, B, PATTERSON, C, OLDENBURG, B. Measuring socioeconomic position in dietary research: is choice of socio-economic indicator important? *Public Health Nutrition* 2003, 6, 191-200
- VAN DUYN, MA, KRISTAL, AR, DODD, K, CAMPBELL, MK, SUBAR, AF, STABLES, G, NEBELING, L, GLANZ, K. Association of awareness, intrapersonal and interpersonal factors, and stage of dietary change with fruit and vegetable consumption: a national survey. *American Journal of Health Promotion: AJHP* 2001, 16, 69-78
- VANWORMER, JJ, BOUCHER, JL, PRONK, NP. Telephone-based counseling improves dietary fat, fruit, and vegetable consumption: a best-evidence synthesis. *Journal of the American Dietetic Association* 2006, 106, 1434-1444
- VAN DER VELDEN, J, RASCH, P, REIJNEVELD, SA. [Identification of disadvantaged areas; a system for resource allocation to family practitioners]. *Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde* 1997, 141, 693-697
- VIEBIG, RF, PASTOR-VALERO, M, SCAZUFCA, M, ROSSI MENEZES, P. Fruit and vegetable intake among low income elderly in the city of São Paulo, Southeastern Brazil. *Revista De Saúde Pública* 2009, 43, 806-813
- VIJAN, S, STUART, NS, FITZGERALD, JT, RONIS, DL, HAYWARD, RA, SLATER, S, HOFER, TP. Barriers to following dietary recommendations in Type 2 diabetes. *Diabetic Medicine: A Journal of the British Diabetic Association* 2005, 22, 32-38
- VIOQUE, J, WEINBRENNER, T, ASENSIO, L, CASTELLÓ, A, YOUNG, IS, FLETCHER, A. Plasma concentrations of carotenoids and vitamin C are better correlated with dietary intake in normal weight than overweight and obese elderly subjects. *The British Journal of Nutrition* 2007, 97, 977-986
- VOLLMAN, WT. 2010. *Pourquoi êtes-vous pauvres ?* Babel
- WAMALA, S, MERLO, J, BOSTROM, G, HOGSTEDT, C, AGREN, G. Socioeconomic disadvantage and primary non-adherence with medication in Sweden. *International*

## BIBLIOGRAPHIE

- Journal for Quality in Health Care: Journal of the International Society for Quality in Health Care / ISQua* 2007, 19, 134-140
- WATTS, V, ROCKETT, H, BAER, H, LEPPERT, J, COLDITZ, G. Assessing diet quality in a population of low-income pregnant women: a comparison between Native Americans and whites. *Maternal and Child Health Journal* 2007, 11, 127-136
- WILLS, TA, ISASI, CR, MENDOZA, D, AINETTE, MG. Self-control constructs related to measures of dietary intake and physical activity in adolescents. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine* 2007, 41, 551-558
- WINKLER, E, TURRELL, G, PATTERSON, C. Does living in a disadvantaged area entail limited opportunities to purchase fresh fruit and vegetables in terms of price, availability, and variety? Findings from the Brisbane Food Study. *Health & Place* 2006, 12, 741-748
- WRESINSKI, J. Grande pauvreté et précarité économique et sociale. Observatoire National de la Pauvreté et de l'Exclusion Sociale. Paris (Journal Officiel 1987) 2001, p14, Rapport -2002
- YEH, M-C, ICKES, SB, LOWENSTEIN, LM, SHUVAL, K, AMMERMAN, AS, FARRIS, R, KATZ, DL. Understanding barriers and facilitators of fruit and vegetable consumption among a diverse multi-ethnic population in the USA. *Health Promotion International* 2008, 23, 42-51
- YEN, IH, KAPLAN, GA. Poverty area residence and changes in depression and perceived health status: evidence from the Alameda County Study. *International Journal of Epidemiology* 1999, 28, 90-94
- YEUM, KJ, BOOTH, SL, SADOWSKI, JA, LIU, C, TANG, G, KRINSKY, NI, RUSSELL, RM. Human plasma carotenoid response to the ingestion of controlled diets high in fruits and vegetables. *The American Journal of Clinical Nutrition* 1996, 64, 594-602
- ZENK, SN, SCHULZ, AJ, HOLLIS-NEELY, T, CAMPBELL, RT, HOLMES, N, WATKINS, G, NWANKWO, R, ODOMS-YOUNG, A. Fruit and vegetable intake in African Americans income and store characteristics. *American Journal of Preventive Medicine* 2005, 29, 1-9
- ZIEGLER, O, QUILLIOT, D, GUERCI, B. [Physiopathology of obesity. Dietary factors, and regulation of the energy balance]. *Annales D'endocrinologie* 2000, 61, 12-23
- ZINO, S, SKEAFF, M, WILLIAMS, S, MANN, J. Randomised controlled trial of effect of fruit and vegetable consumption on plasma concentrations of lipids and antioxidants. *BMJ* 1997, 314, 1787-1791

## Annexes

## Annexes

<b>Annexes</b>	<b>194</b>
<b>Annexe 1 Lettre d'annonce</b>	<b>195</b>
<b>Annexe 2 Formulaire de consentement</b>	<b>196</b>
<b>Annexe 3 Questionnaire sur les conditions de vie, approvisionnement, habitudes alimentaires</b>	<b>198</b>
<b>Annexe 4 Questionnaire fréquentiel alimentaire</b>	<b>204</b>
<b>Annexe 5 Questionnaire final : Modifications survenues ou engagées au cours des 3 mois précédents</b>	<b>207</b>
<b>Annexe 6 Protocole biologique</b>	<b>209</b>
<b>Annexe 7 Repères alimentaires donnés par le PNNS</b>	<b>211</b>
<b>Annexe 8 Principaux composants d'intérêt nutritionnel apportés par les fruits et légumes (Rapport d'experts, INRA 2007)</b>	<b>212</b>
<b>Annexe 9 Théorie des changements de comportement de Prochaska et Di Clemente (1999)</b>	<b>213</b>
<b>Annexe 10 Liste des publications s'appuyant sur le score EPICES</b>	<b>214</b>
<b>Annexe 11 Tableau sur les comportements de santé et pathologies selon le niveau socio-économique en France</b>	<b>215</b>
<b>Annexe 12 Mortalité en Seine-Saint-Denis: mortalité brute en 2007 et comparaison avec les données franciliennes</b>	<b>216</b>
<b>Annexe 13 L'insécurité alimentaire pour raisons financières en France (2009-2010)</b>	<b>217</b>

## Annexe 1 Lettre d'annonce

**L'Unité de Recherche INSERM du Centre de Recherche en  
Nutrition Humaine d'Ile de France  
&**

**le Centre d'Examens de Santé de Bobigny**

réalisent une étude sur

### **VOTRE CONSOMMATION DE FRUITS ET LEGUMES**

Madame, Monsieur,

Vous avez bénéficié en 2006 d'un examen au Centre d'Examen de Santé. Nous vous invitons à un nouvel examen et à participer à une enquête sur la consommation de fruits et légumes pour laquelle vous avez été sélectionné(e).

La consommation quotidienne de fruits et légumes est essentielle à la santé pour la prévention des maladies cardiovasculaires et de certains cancers. Le Programme National de Nutrition et de Santé, lancé par le Ministère de la Santé, recommande une consommation d'au moins 5 fruits et légumes par jour. Les diverses enquêtes alimentaires montrent que ces recommandations sont difficilement suivies.

Pour réfléchir à la façon d'augmenter votre consommation quotidienne de fruits et légumes, nous vous proposons de participer à une étude sur 12 mois. Cette étude vous apportera des conseils personnalisés et des moyens pratiques pour vous permettre d'augmenter votre consommation de fruits et légumes. Sur le plan pratique, vous serez reçu(e) par l'un des membres de l'enquête lors de votre visite au Centre d'Examens de Santé de Bobigny où sera réalisé un bilan de santé.

Nous conviendrons avec vous d'un second rendez-vous pour la réalisation d'un bilan alimentaire personnalisé avec une diététicienne. Au cours de cet entretien d'une durée de 45 minutes vous bénéficierez de conseils alimentaires spécifiques.

Le même bilan de santé et alimentaire sera reconduit 3 mois plus tard, puis à 6 et 12 mois.

Votre participation à cette enquête nous est précieuse. Elle permettra de proposer, sur le plan national, des solutions pour favoriser les apports alimentaires en fruits et légumes.

Si vous êtes volontaire et intéressé(e), nous vous demandons de vous présenter :

le **XX/XX/2007** à **XXh**

au Centre d'Examen de Santé, 2 av de la Convention 93 017 Bobigny

pour un bilan de santé et l'inclusion dans cette étude (*précisez le à l'accueil, avec ce courrier*).

*Aucune donnée nominative ne sera informatisée à l'exception de celles nécessaires pour le suivi des rendez-vous.*

Si vous souhaitez obtenir des informations complémentaires, vous pouvez contacter le Dr Bihan au 01.48.38.89.30 (UREN).

En vous remerciant par avance de votre participation.

Dr H. Le Clesiau

Prof. S. Hercberg

Dr H. Biha

## Annexe 2 Formulaire de consentement

**Formulaire de consentement de M (Nom, Prénom ) \_\_\_\_\_**  
**Demeurant à \_\_\_\_\_**

**Le Docteur (Nom du Médecin, prénom, adresse)**

m'a proposé de participer à une enquête sur **la consommation de fruits et légumes dans une population d'habitants de la Seine Saint-Denis**

Le médecin m'a précisé que je suis libre d'accepter ou de refuser de participer à cette recherche. Cela ne changera pas la poursuite de l'examen de santé.

Afin d'éclairer ma décision, j'ai bien compris les informations qui m'ont été données par écrit et oralement :  
Il s'agit d'une enquête sur la consommation quotidienne de fruits et légumes réalisée par le Centre De Recherche en Nutrition Humaine d'Ile-de-France au sein d'une population d'habitants de Seine Saint-Denis.

Comme pour tout examen périodique de santé, je remplirai un auto-questionnaire portant sur des éléments concernant ma santé d'une manière générale. De plus pour les besoins de l'enquête, une diététicienne m'interrogera à l'aide d'un logiciel adapté sur ma consommation alimentaire et notamment de fruits et de légumes, avec des questions d'ordre général et plus particulières sur les 3 jours précédents ma visite au centre. Il s'agit d'un questionnaire d'une durée de 45 minutes.

Je remplirai également au cours de la première visite un questionnaire sur mes conditions socio-économiques et mon approvisionnement en fruits et légumes.

Une prise de sang sera effectuée comme lors de tout bilan de santé. De façon plus spécifique, une prise de sang supplémentaire permettra le dosage de certaines vitamines.

En participant à cette étude, je recevrai des conseils alimentaires pratiques et éventuellement pendant 12 mois des coupons me permettant d'acheter des fruits et des légumes dans les magasins et commerçants du département (en fonction d'un tirage au sort).

Les contraintes de cette étude sont de répondre au questionnaire alimentaire et de me rendre à nouvel examen et une seconde enquête alimentaire à 3 mois, 6, 9 et 12 mois.

Cette recherche a reçu l'avis favorable du Comité Consultatif de Protection des Personnes participant à une recherche Biomédicale 29/10/2007.

Conformément à la loi du 20 décembre 1988 modifiée (Livre Ibis du Code de la Santé Publique) le promoteur de cette recherche : l'APRIFEL a souscrit un contrat de Responsabilité Civile sous le numéro N° 1367783204 auprès de la Société d'Assurance AXA dont le siège social est situé 94 route de Montesson, 78110 Le Vesinet.

J'accepte que les données indirectement nominatives me concernant, recueillies à l'occasion de cette recherche, puissent faire l'objet d'un traitement automatisé par les organisateurs de la recherche.

Le droit d'accès et de rectification prévu par la loi « informatique et liberté » (loi du 6 janvier 1978 modifiée le 1<sup>er</sup> juillet 1994- article 40-4) s'exerce à tout moment auprès des responsables de la recherche. Pour toutes informations de nature médicale, j'exercerai ce droit soit directement, soit par l'intermédiaire d'un médecin de mon choix.

Les données recueillies demeureront strictement confidentielles. Je n'autorise leur consultation que par l'équipe médicale, les personnes dûment mandatées par le promoteur de la recherche et éventuellement par des représentants des autorités administratives de santé, toutes soumises au secret professionnel (article 40-3 même loi).

Sur simple demande de ma part, je pourrai avoir accès aux résultats de l'étude.

## ANNEXES

J'accepte qu'une partie des prélèvements biologiques soit conservée pour des analyses ultérieures dans un but de recherche. Les prélèvements biologiques utilisés pour ces analyses seront strictement anonymes et ne comporteront pas d'informations permettant de m'identifier. Ainsi, aucun résultat d'analyse concernant ces prélèvements ne pourra m'être communiqué.

Je pourrai à tout moment demander toute information complémentaire  
au Dr Hélène Bihan, PHU, Service d'Endocrinologie et Maladies Métaboliques, Hôpital Avicenne, 01 48 95 59 47.

Par ailleurs, je sais que je bénéficie de l'examen de santé, même si je refuse de participer à l'étude.

**J'ACCEPTE LIBREMENT ET VOLONTAIREMENT DE PARTICIPER A CETTE RECHERCHE DANS LES CONDITIONS DECRITES CI-DESSUS.**

Mon consentement ne décharge en rien les investigateurs et le promoteur de l'ensemble de leurs responsabilités et je conserve tous mes droits garantis par la loi.

Je suis conscient(e) que je peux retirer mon consentement à tout moment, quelles que soient mes raisons. Le fait de ne plus participer à cette étude ne portera pas atteinte à mes relations avec le médecin.

Je garde un exemplaire de la feuille d'information remise.

Fait à Bobigny, le  
Nom prénom, de la personne donnant le consentement

Certifie que M

A donné ce jour son consentement, informé, libre et révoquant à la recherche nommée ci-dessus.

Signature :

Toutes les pages doivent être paraphées par le Médecin investigateur du CES et la personne donnant son consentement.

La dernière doit être signée par ces mêmes deux personnes.

## Annexe 3 Questionnaire sur les conditions de vie, approvisionnement, habitudes alimentaires

1. **Quel est votre sexe ?**    homme     femme
2. **Quelle est votre année de naissance ?**    |\_|\_|\_|\_|
3. **Quelle est votre situation professionnelle actuelle ?**
- J'occupe un emploi à temps plein.....
  - J'occupe un emploi à temps partiel.....
  - Je suis au chômage (avec allocations).....
  - Je suis au chômage (sans allocations).....
  - Je suis au RMI .....
  - Je suis femme ou homme au foyer .....
  - Je suis sans emploi pour une autre raison (invalidité, longue maladie....) .....
4. **Quel est le diplôme le plus élevé que vous ayez 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 .....
  - 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> cycle universitaire, Grande Ecole.....
  - Autre (préciser) : \_\_\_\_\_
5. **Quelle est votre situation matrimoniale actuelle ?**
- Marié(e) ou en couple (PACS, concubinage...).....
  - Divorcé(e) ou séparé(e).....
  - Veuf(ve) .....
  - Célibataire.....
6. **Combien de personnes vivent au total dans votre foyer, y compris vous même ?**
- Nombre d'adultes : |\_|\_|    Nombre d'enfants : |\_|\_|
7. **Financièrement, dans votre foyer, diriez-vous plutôt que :**
- Ca va.....
  - C'est juste, il faut faire attention .....

## ANNEXES

- Vous y arrivez difficilement.....
- Vous ne pouvez pas y arriver sans faire de dettes.....

### 8. Quelle somme dépensez-vous en moyenne pour l'alimentation de votre foyer ?

\_\_\_\_\_ € par semaine                      \_\_\_\_\_ € par mois

### 9. Concernant l'alimentation, parmi les quatre situations suivantes, quelle est celle qui correspond le mieux à la situation actuelle de votre foyer ?

- Vous pouvez manger tous les aliments que vous souhaitez.....
- Vous avez assez à manger mais pas toujours les aliments que vous souhaiteriez ....
- Il vous arrive parfois de ne pas avoir assez à manger.....
- Il vous arrive souvent de ne pas avoir assez à manger .....

### 10. Vous arrive-t-il d'être inquiet(ète) à l'idée de manquer d'aliments ?

- Souvent.....
- De temps en temps.....
- Parfois.....
- Jamais .....

### 11. Les moyens financiers de votre foyer vous permettent-ils de manger de la viande, de la volaille ou du poisson chaque jour ?

- Oui .....
- Non .....
- Vous n'en mangez pas chaque jour, mais pour d'autre(s) raison(s).....

### 12. Les moyens financiers de votre foyer vous permettent-ils de manger des fruits et légumes chaque jour ?

- Oui .....
- Non .....
- Vous n'en mangez pas chaque jour, mais pour d'autre(s) raison(s).....

### 13. Habituellement qui prépare les repas dans votre foyer ?

- Vous .....
- Votre conjoint(e).....
- Autre (préciser) : \_\_\_\_\_

### 14. Votre foyer est-il équipé des appareils suivants ?

- |                      | Oui                   | Non                   |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| - Réfrigérateur..... | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| - Congélateur.....   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

## ANNEXES

- Four classique (indépendant ou intégré à la cuisinière) .....
- Four à micro-ondes .....

### 15. Habituellement qui fait les courses alimentaires ?

- Vous .....
- Votre conjoint(e) .....
- Ensemble .....
- Autre (préciser) : \_\_\_\_\_

### 16. Dans votre foyer, avez-vous l'usage d'une voiture ?

- Vous possédez une ou plusieurs voitures .....
- Vous avez l'usage d'une voiture par le biais de votre entourage proche (famille, voisin...) .....
- Vous ne pouvez pas avoir accès à une voiture régulièrement

## ANNEXES

**17. Où allez-vous pour votre approvisionnement alimentaire ? Tous les combien ? Combien de temps mettez-vous pour y aller et comment y aller vous (à pied, en métro, en bus, en voiture...)?**

	Fréquence (1 seule croix par ligne)					Transport		Durée (min) des courses hors transport
	Tous les jours	2-3 fois par semaine	1 fois par semaine	Moins souvent	Jamais	Moyen de transport	Durée (minutes)	
Marché								
Epicerie, supérette								
Boulangerie, pâtisserie.								
Autres commerces spécialisés (boucherie, poissonnerie, primeurs...)								
Supermarché								
Hard Discount								
Hypermarché								
Magasin de surgelés								
Centre de distribution alimentaire (secours catholique, secours populaire, épicerie sociale etc.) .....								
Commerçants ambulants								
Achat par catalogue, téléphone, etc.								

## ANNEXES

**18. Pour chaque type d'aliments du tableau ci-dessous, pouvez-vous nous dire si vous vous en procurez et (si oui) dans quel type de lieu vous vous en procurez ?**

	Achat				Approvisionnement gratuit		Je ne m'en procure pas
	Marché	Commerces locaux (magasins de quartier)	Supermarché / Grande Surface	Hard Discount	Aide alimentaire	Autres source (don, glanage, échange, récupération)	
Les conserves, le lait UHT							
Les produits laitiers et les œufs (yaourts, beurre)							
Le fromage							
La viande et la charcuterie							
Le poisson							
Les fruits et légumes frais							
Les produits surgelés							
Les produits non périssables (pâtes, riz, céréales, farine, sucre, condiments)							
Les boissons							
Le pain							

## ANNEXES

### 19. Donnez-nous votre opinion sur les affirmations suivantes

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Moyennement d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
♦ Il y a un large choix de commerces alimentaires près de chez moi (épicerie, supérette, supermarché, hypermarché, hard discount...)	<input type="radio"/>				
♦ Je peux facilement me rendre dans un supermarché ou un hypermarché (à pied, par les transports en commun ou en voiture)	<input type="radio"/>				
♦ Là où je fais mes courses, il y a un large choix de :					
- fruits frais.....	<input type="radio"/>				
- légumes frais.....	<input type="radio"/>				
- légumes surgelés.....	<input type="radio"/>				
- légumes en conserve.....	<input type="radio"/>				
- fruits en conserve.....	<input type="radio"/>				
♦ Je pense que les fruits et légumes sont d'un prix abordable dans le commerce où je fais la plupart de mes courses :					
- fruits .....	<input type="radio"/>				
- légumes .....	<input type="radio"/>				
♦ Compte tenu de mon budget, il m'est difficile d'acheter plus de fruits et légumes	<input type="radio"/>				
♦ Mes contraintes budgétaires ne me permettent pas de manger sainement	<input type="radio"/>				
♦ Mon alimentation actuelle est bonne pour ma santé	<input type="radio"/>				
♦ Je mange assez de fruits et légumes pour ma santé	<input type="radio"/>				
♦ J'apprécie de manger des fruits et légumes	<input type="radio"/>				

## Annexe 4 Questionnaire fréquentiel alimentaire

**Alimentation & repères de consommation du PNNS****PA1. Mangez-vous du pain, des biscottes, ou des céréales du petit déjeuner chaque jour ?**

*Une seule réponse dans la colonne correspondante*  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par jour ?

- 1 fois  
 2 fois  
 3 fois  
 4 fois et plus

Combien de fois en mangez-vous ?

- 4 à 6 fois par semaine  
 2 à 3 fois par semaine  
 une fois par semaine ou moins  
 jamais

**PA2. Mangez-vous du riz, des pâtes, des pommes de terre, ou de la semoule chaque jour ?**

*Une seule réponse dans la colonne correspondante*  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par jour ?

- 1 fois  
 2 fois  
 3 fois  
 4 fois et plus

Combien de fois en mangez-vous ?

- 4 à 6 fois par semaine  
 2 à 3 fois par semaine  
 une fois par semaine ou moins  
 jamais

**PA3. Mangez-vous des légumes secs (haricots secs, lentilles, etc.) chaque semaine ?**

*Une seule réponse dans la colonne correspondante*  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par semaine ?

- 1 fois  
 2 fois  
 3 fois  
 4 fois et plus

Combien de fois en mangez-vous ?

- 2 à 3 fois par mois  
 une fois par mois ou moins  
 jamais

**PA4. Mangez-vous des produits laitiers chaque jour ?**

*Une seule réponse dans la colonne correspondante*  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par jour ?

- 1 fois  
 2 fois  
 3 fois  
 4 fois et plus

Combien de fois en mangez-vous ?

- 4 à 6 fois par semaine  
 2 à 3 fois par semaine  
 une fois par semaine ou moins  
 jamais

**PA5. Consommez-vous des fruits (y compris des jus de fruits 100% pur jus) chaque jour ?**

*Une seule réponse dans la colonne correspondante*  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par jour ?

- 1 fois  
 2 fois  
 3 fois  
 4 fois et plus

Combien de fois en mangez-vous ?

- 4 à 6 fois par semaine  
 2 à 3 fois par semaine  
 une fois par semaine ou moins  
 jamais

**PA6. Mangez-vous des légumes (sauf les pommes de terre) chaque jour ?**

*Une seule réponse dans la colonne correspondante*  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par jour ?

- 1 fois  
 2 fois  
 3 fois  
 4 fois et plus

Combien de fois en mangez-vous ?

- 4 à 6 fois par semaine  
 2 à 3 fois par semaine  
 une fois par semaine ou moins  
 jamais

**PA7. Mangez-vous de la viande, de la volaille ou des œufs chaque jour ?**

## ANNEXES

Une seule réponse dans la colonne correspondante  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par jour ?	Combien de fois en mangez-vous ?
<input type="checkbox"/> 1 fois	<input type="checkbox"/> 4 à 6 fois par semaine
<input type="checkbox"/> 2 fois	<input type="checkbox"/> 2 à 3 fois par semaine
<input type="checkbox"/> 3 fois	<input type="checkbox"/> une fois par semaine ou moins
<input type="checkbox"/> 4 fois et plus	<input type="checkbox"/> jamais

**PA8. Mangez-vous du poisson ou d'autres produits de la pêche chaque semaine ?**

Une seule réponse dans la colonne correspondante  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par semaine ?	Combien de fois en mangez-vous ?
<input type="checkbox"/> 1 fois	<input type="checkbox"/> 2 à 3 fois par mois
<input type="checkbox"/> 2 fois	<input type="checkbox"/> une fois par mois ou moins
<input type="checkbox"/> 3 fois	<input type="checkbox"/> jamais
<input type="checkbox"/> 4 fois et plus	

**PA9. Selon vous, la quantité de matières grasses ajoutées dans votre alimentation est :**

Une seule réponse

<input type="checkbox"/>	Très élevée
<input type="checkbox"/>	Plutôt élevée
<input type="checkbox"/>	Satisfaisante
<input type="checkbox"/>	Insuffisante

**PA10. Selon vous, la quantité de produits sucrés dans votre alimentation est :**

Une seule réponse

<input type="checkbox"/>	Très élevée
<input type="checkbox"/>	Plutôt élevée
<input type="checkbox"/>	Satisfaisante
<input type="checkbox"/>	Insuffisante

**PA11. Mangez vous des viennoiseries, confiseries, biscuits, pâtisseries ?**

Une seule réponse dans la colonne correspondante  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par jour ?	Combien de fois en mangez-vous ?
<input type="checkbox"/> 1 fois	<input type="checkbox"/> 4 à 6 fois par semaine
<input type="checkbox"/> 2 fois	<input type="checkbox"/> 2 à 3 fois par semaine
<input type="checkbox"/> 3 fois	<input type="checkbox"/> une fois par semaine ou moins
<input type="checkbox"/> 4 fois et plus	<input type="checkbox"/> jamais

**PA12. Mangez vous du chocolat, des barres chocolatées ou des glaces?**

Une seule réponse dans la colonne correspondante  Oui  Non  Ne sait pas

Combien en mangez-vous par jour ?	Combien de fois en mangez-vous ?
<input type="checkbox"/> 1 fois	<input type="checkbox"/> 4 à 6 fois par semaine
<input type="checkbox"/> 2 fois	<input type="checkbox"/> 2 à 3 fois par semaine
<input type="checkbox"/> 3 fois	<input type="checkbox"/> une fois par semaine ou moins
<input type="checkbox"/> 4 fois et plus	<input type="checkbox"/> jamais

**PA13. Quelle(s) boisson(s) buvez-vous ?**

Une seule réponse

<input type="checkbox"/>	Uniquement de l'eau
<input type="checkbox"/>	Principalement de l'eau
<input type="checkbox"/>	Principalement d'autres boissons
<input type="checkbox"/>	Uniquement d'autres boissons

## ANNEXES

### PA14. Buvez-vous des sodas ou des boissons sucrées ?

Une seule réponse dans la colonne correspondante  Oui

Non

Ne sait pas

Combien en mangez-vous par jour ?

- 1 fois
- 2 fois
- 3 fois
- 4 fois et plus

Combien de fois en mangez-vous ?

- 4 à 6 fois par semaine
- 2 à 3 fois par semaine
- une fois par semaine ou moins
- jamais

### PA15. Selon vous, la quantité de sel dans votre alimentation est :

Une seule réponse

- Très élevée
- Plutôt élevée
- Satisfaisante
- Insuffisante

## Tabagisme

### PA16. Est-ce que vous fumez, même de temps en temps ?

- Oui, vous fumez quotidiennement .....
- Oui, vous fumez occasionnellement (moins d'une cig./j) .....
- Non, vous ne fumez pas et vous avez déjà fumé .....
- Non, vous ne fumez pas et vous n'avez jamais fumé .....

## Annexe 5 Questionnaire final : Modifications survenues ou engagées au cours des 3 mois précédents

1. Concernant votre situation économique, parmi les quatre situations suivantes, quelle est celle qui correspond le mieux à la situation actuelle de votre foyer ?

- Votre situation n'a pas changé au cours de ces 3 derniers mois
- Vous (ou votre conjoint (e)) avez trouvé du travail
- Votre situation s'est améliorée pour une autre raison (aide financière familiale)
- Vous (ou votre conjoint (e)) avez perdu son travail

2. Concernant la situation de votre foyer, celle-ci s'est elle modifiée ?

- Non, le nombre de membre de la famille vivant au domicile est le même
- Vous avez une (ou plusieurs) personne(s) à charge de plus dans la famille (arrivée, naissance)
  - Si oui, préciser .....
  - Vous avez une (ou plusieurs) personne(s) à charge de moins dans la famille (départ, séparation, maladie, décès)
  - Si oui préciser .....

3. Au cours de ces trois derniers mois, estimez-vous que vous avez modifié votre alimentation, d'une façon générale?

Une seule réponse dans la colonne correspondante

- Oui  Non  Ne sait pas

Si oui, pourquoi ?

- Ne sait pas
- Les conseils m'ont aidé
- Je suis plus motivé(e) pour améliorer mon alimentation
- Des raisons médicales (découverte d'un problème de santé)
- J'ai moins de difficultés financières

Si non, pourquoi ?

- Ne sait pas
- Les conseils donnés étaient inutiles
- Je n'en vois pas l'intérêt
- Autre raison

## ANNEXES

**Au cours de ces trois derniers mois, estimez-vous que vous avez modifié votre consommation de fruits et légumes ?**

*Une seule réponse dans la colonne correspondante*

<input type="checkbox"/> Oui	<input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Ne sait pas
↓	↓	
Pour quelles raisons ? <input type="checkbox"/> Ne sait pas <input type="checkbox"/> Plus motivé <input type="checkbox"/> Les conseils m'ont aidé <input type="checkbox"/> J'avais bénéficié des chèques	Pour quelles raisons ? <input type="checkbox"/> Ne sait pas <input type="checkbox"/> Les conseils donnés étaient inutiles <input type="checkbox"/> Je n'ai pas utilisé les chèques <input type="checkbox"/> J'ai utilisé les chèques mais je n'ai pas profité moi-même des fruits et légumes achetés <input type="checkbox"/> Autre raison	

**4. Si vous étiez dans le groupe avec chèques, et si vous ne les avez pas utilisés, pouvez-vous préciser pour quelle raison ?**

- Je ne souhaitais pas manger d'avantage de fruits et légumes
- L'idée d'utiliser ces chèques me déplaisait par rapport à mon entourage
- Les magasins (pour les utiliser) étaient difficilement voir non accessibles
- Les magasins ont refusé le chèque, où il était difficile de les utiliser
- Autre raison

**5. Vous avez utiliser les chèques, mais sans augmenter votre consommation de Fruits et Légumes. Pour quelles raisons ?**

- J'ai donné les FeL à mon épouse et ou mes enfants
- J'ai donné les FeL à d'autres personnes de mon entourage
- J'ai revendu les FeL pour acheter d'autres produits
- Autre raison
- Précisez .....

**6. Avez-vous modifié votre comportement concernant l'achat des Fruits et Légumes ?**

- Non, je les achète toujours au même endroit
- Oui, je vais plus souvent dans des grandes surfaces
- Oui, je vais plus souvent au marché
- Oui, je vais plus souvent dans des commerces Hard Discount
- Oui, je vais plus souvent dans des centres de distribution d'Aide Alimentaire
- Oui, j'achète plus de variétés différentes de FeL
- Autre raison
- Précisez .....

## Annexe 6 Protocole biologique

Avant tout prélèvement, coller les étiquettes UREN sur les deux tubes spécifiques à l'étude FEL.

Désinfecter le site de prélèvement (le plus distal possible afin de préserver le capital veineux du bras) avec de l'alcool à 70°C, laisser sécher.

Prélever les tubes CES puis prélever les deux tubes de sang FEL dans l'ordre suivant :

- 1 tube EDTA (7 ml, capuchon vert) E pour le dosage de la vitamine C, beta-carotène et homocystéine, folates érythrocytaires
- 1 tube Sec (7 ml, capuchon rouge) S pour le dosage des folates plasmatiques et vitamine B12

### *I TUBE EDTA*

#### ***A) Avant centrifugation et après agitation par torsion de la main***

Tout de suite après le prélèvement.

**Folate érythrocytaire** : Après avoir agité doucement un tube EDTA, mettre dans un cryotube 300 µL du sang total.

Conserver le tube au congélateur à -20°C. Reboucher le tube EDTA.

#### ***B) La centrifugation***

Un délai de 15 min ne doit pas être dépassé entre le prélèvement et la centrifugation. Centrifuger le tube EDTA (bouchon mauve) à 3000 tours/min pendant 15 minutes.

*✍ Noter l'heure de centrifugation des tubes EDTA.*

#### ***C) Après centrifugation***

##### **1) A partir du plasma du tube EDTA:**

##### **Vitamine C :**

- Préparer un cryotube de la manière suivante :
  - Aliquoter exactement 100 µl de plasma hépariné dans un cryotube de 1 ml
  - et rajouter exactement 900 µl d'acide métaphosphorique à 5% (*cf paragraphe suivant*).
  - Boucher et agiter par retournements successifs.
  - Congeler immédiatement à -80°C, à l'abri de la lumière.

*La solution mère d'acide métaphosphorique à 30% est préparée à l'UREN et aliquotée en aliquots de 1 ml. Les aliquots seront conservés à -20°C pendant un mois. L'aliquot devra être décongelé et conservé à +4°C la veille du dosage.*

- Préparer l'acide métaphosphorique à 5% (dilution au 6ème = 1 ml HPO3 à 30% + 5 ml H2O). Garder à +4°C à l'obscurité après chaque dilution.

**Beta-carotène** : 500 µL de plasma

**Homocystéine** : 300 µL de plasma

**Biothèque** : Le reste du plasma servira à faire des aliquotes de 500 µL

Conserver les tubes au congélateur à -20°C.

##### **2) A partir du culot globulaire des deux tubes EDTA :**

Prélever 500 µL du culot globulaire.

Après l'aliquotage, tous les tubes doivent être mis immédiatement à congeler à -20°C.

*✍ Noter l'heure de la congélation du sang (maximum 15 minutes après centrifugation).*

## ***II TUBE SEC***

Le tube sec est à laisser coaguler sur la paillasse pendant 30 minutes minimum et jusqu'à 45 minutes maximum. Le tube sec d'un patient sera traité avec les tubes EDTA et CITRATE du patient suivant.

### ***A) La centrifugation***

Centrifuger le tube sec à 3000 tr/min pendant 15 min.

### ***B) Après centrifugation***

- **A partir du sérum de tube sec :**

**Folates sérique / B12 :** 800 µL sérum.

**Biothèque :** Le reste du sérum servira à faire des aliquotes de 400 µL.

Après l'aliquotage, tous les tubes doivent être mis immédiatement à congeler à -20°C.

*✍ Noter l'heure de la congélation du sang (maximal 15 minutes après centrifugation).*

Les tubes congelés seront acheminés et stockés chaque jour au laboratoire de l'UREN à la fin de la matinée (congélateur à - 80 °C). L'envoi des tubes au laboratoire de Grenoble sera réalisé une fois par mois.

## Annexe 7 Repères alimentaires donnés par le PNNS

(tiré du rapport ENNS)

ENCADRÉ 2		
REPÈRES DE CONSOMMATION DU PROGRAMME NATIONAL NUTRITION SANTÉ (PNNS) POUR LA POPULATION GÉNÉRALE ADULTE (SOURCE : INPES)		
Fruits et légumes	au moins 5 par jour	<ul style="list-style-type: none"> <li>- à chaque repas et en cas de petits creux</li> <li>- crus, cuits, nature ou préparés</li> <li>- frais, surgelés ou en conserve</li> </ul>
Pains, céréales, pommes de terre et légumes secs	à chaque repas et selon l'appétit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- favoriser les aliments céréaliers complets ou le pain bis</li> <li>- privilégier la variété</li> </ul>
Lait et produits laitiers (yaourts, fromages)	3 par jour	<ul style="list-style-type: none"> <li>- privilégier la variété</li> <li>- privilégier les fromages les plus riches en calcium, les moins gras et les moins salés</li> </ul>
Viandes et volailles, produits de la pêche et œufs	1 à 2 fois par jour	<ul style="list-style-type: none"> <li>- en quantité inférieure à celle de l'accompagnement</li> <li>- viandes : privilégier la variété des espèces et les morceaux les moins gras</li> <li>- poisson : au moins 2 fois par semaine</li> </ul>
Matières grasses ajoutées	limiter la consommation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- privilégier les matières grasses végétales (huiles d'olive, de colza...)</li> <li>- favoriser la variété</li> <li>- limiter les graisses d'origine animale (beurre, crème...)</li> </ul>
Produits sucrés	limiter la consommation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- attention aux boissons sucrées</li> <li>- attention aux aliments gras et sucrés à la fois (pâtisseries, crèmes dessert, chocolat, glaces...)</li> </ul>
Boissons	de l'eau à volonté	<ul style="list-style-type: none"> <li>- au cours et en dehors des repas</li> <li>- limiter les boissons sucrées (privilégier les boissons light)</li> <li>- boissons alcoolisées : ne pas dépasser, par jour, 2 verres de vin (de 10 cl) pour les femmes et 3 pour les hommes. 2 verres de vin sont équivalents à 2 demis de bière ou 6 cl d'alcool fort</li> </ul>
Sel	limiter la consommation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- préférer le sel iodé</li> <li>- ne pas resaler avant de goûter</li> <li>- réduire l'ajout de sel dans les eaux de cuisson</li> <li>- limiter les fromages et les charcuteries les plus salés et les produits apéritifs salés</li> </ul>

## Annexe 8 Principaux composants d'intérêt nutritionnel apportés par les fruits et légumes (Rapport d'experts, INRA 2007)

Composé	Nature	Effet biologique	Recommandation	Contribution des F&L aux apports!!	Déficit dans la population	F&L riches [autres aliments riches en ces nutriments]
Fibres	polymères : polysaccharides et lignines	actions sur la fonction gastro-intestinale ; action des fibres solubles sur certains désordres métaboliques, (hyperglycémie, hyperinsulinémie)	25-30 g/j dont 10 g de solubles	F+L = 38%	Environ 75% de la population n'atteignent pas 25 g/j	artichaut, fruits séchés [céréales]
Caroténoïdes pro-vitamine A ( $\alpha$ - et $\beta$ -carotènes)	pigments liposolubles	Vitamine A : dans la vision + autres (embryogenèse, croissance...)	Vitamine A : ANC = 900-700 $\mu$ g ER pour homme-femme	Vit. A : F+L = 38%		fruits et légumes de couleur orange, légumes feuilles [produits animaux]
Vitamine B9 (acide folique)	hydrosoluble	Participe au métabolisme des acides aminés et des acides nucléiques	ANC = 330-300 $\mu$ g pour homme-femme	F+L = 42%	chez 30-40% de la population P <sub>b</sub> femmes enceintes	épinards, légumineuses, avocat, tomate [foie, levure de bière]
Vitamine C	hydrosoluble	antioxydant et cofacteur dans hydroxylation	ANC = 110 mg/j	F+L = 73%	chez >50% de la population	fruits frais agrumes et jus d'agrumes
Vitamine K	liposoluble	rôle dans la coagulation (et le métabolisme osseux)		F+L = 29%	difficile à évaluer	légumes-feuilles [huiles colza et soja]
Potassium	hydrosoluble	Maintien de l'équilibre acido-basique	3,1g (Europe)	F+L = 29% (90% des sels organiques)	75% < ANC	fruits et légumes frais
Magnésium	hydrosoluble	Participe à l'équilibre ionique des membranes	ANC = 6 mg Mg/kg/j	F+L = 22%	2/3 < ANC (SU VIMAX)*	fruits et légumes frais
Polyphénols	Grande diversité de structures composées de plusieurs noyaux phénoliques (différentes classes : acides phénoliques, flavonoïdes, tannins)	antioxydants (seuls ou en synergie) → protecteurs probables / maladies cardiovasculaires (flavonoïdes)	pas d'ANC	F+L = 28%		fruits (petits fruits rouges), légumes (artichaut, choux) [café, thé, céréales, vin]
Caroténoïdes non pro-vitamine A	pigments liposolubles	antioxydants (seuls ou en synergie)	pas d'ANC	(non évalué)		légumes feuilles (lutéine), tomate (lycopène)
Glucosinolates	hydrosolubles	anticarcinogènes potentiels (détoxification) par leurs métabolites	pas d'ANC	(en cours d'évaluation)		crucifères
Phytostérols	liposolubles, structure analogue à celle du cholestérol	hypocholestérolémiant... à dose forte (> alimentaire, 2g/j)	pas d'ANC			crucifères

## Annexe 9 Théorie des changements de comportement de Prochaska et Di Clemente (1999)



Exemple :Ce que peut penser un fumeur selon son stade de comportement

Stade précontemplation : « je fume, et alors ? »

Stade contemplation : « je ne devrais pas fumer »

Stade Détermination : « j'envisage d'arrêter de fumer »

Stade Action : « J'ai arrêté de fumer »

Stade Accomplissement : « Ceci était ma pipe ».

## Annexe 10 Liste des publications s'appuyant sur le score EPICES

1. Bihan, H, K Takbou, R Cohen, A Michault, F Boitou, G Reach, et H Le Clésiau. "Impact of short-duration lifestyle intervention in collaboration with general practitioners in patients with the metabolic syndrome." *Diabetes & Metabolism* 35, no. 3 (Juin 2009): 185-191.
2. Bihan, Hélène, Silvana Laurent, Catherine Sass, Gérard Nguyen, Caroline Huot, Jean Jacques Moulin, René Guegen, et al. "Association among individual deprivation, glycemic control, and diabetes complications: the EPICES score." *Diabetes Care* 28, no. 11 (Novembre 2005): 2680-2685.
3. Guize, Louis, Claude Jaffiol, Maurice Guéniot, Jacques Bringer, Claude Giudicelli, Martine Tramoni, Frédérique Thomas, Bruno Pannier, Kathy Bean, et Bertrand Jego. "[Diabetes and socio-economic deprivation. A study in a large French population]." *Bulletin De l'Académie Nationale De Médecine* 192, no. 9 (Décembre 2008): 1707-1723.
4. La Rosa, E, H Le Clésiau, et P Valensi. "Metabolic syndrome and psychosocial deprivation. Data collected from a Paris suburb." *Diabetes & Metabolism* 34, no. 2 (Avril 2008): 155-161.
5. Nahon, Stéphane, Pierre Lahmek, Gilles Macaigne, Jean-Pierre Faurel, Catherine Sass, Mehran Howaizi, Antoine Fleury, et al. "Socioeconomic deprivation does not influence the severity of Crohn's disease: Results of a prospective multicenter study." *Inflammatory Bowel Diseases* 15, no. 4 (Avril 2009): 594-598.
6. Sass, C, R Guéguen, J J Moulin, L Abric, V Dauphinot, C Dupré, J P Giordanella, et al. "[Comparison of the individual deprivation index of the French Health Examination Centres and the administrative definition of deprivation]." *Santé Publique (Vandoeuvre-Lès-Nancy, France)* 18, no. 4 (Décembre 2006): 513-522.
7. Sass, Catherine, Sébastien Belin, Carine Chatain, Jean-Jacques Moulin, Michel Debout, et Sébastien Duband. "[Social vulnerability is more frequent in victims of interpersonal violence: value of the EPICES score]." *Presse Médicale (Paris, France: 1983)* 38, no. 6 (Juin 2009): 881-892.
8. Fieulaine N, Apostolidis T, Olivetto F. Précarité et troubles psychologiques : l'effet médiateur de la perspective temporelle. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 2006, N°72, pp. 3-16.

## Annexe 11 Tableau sur les comportements de santé et pathologies selon le niveau socio-économique en France

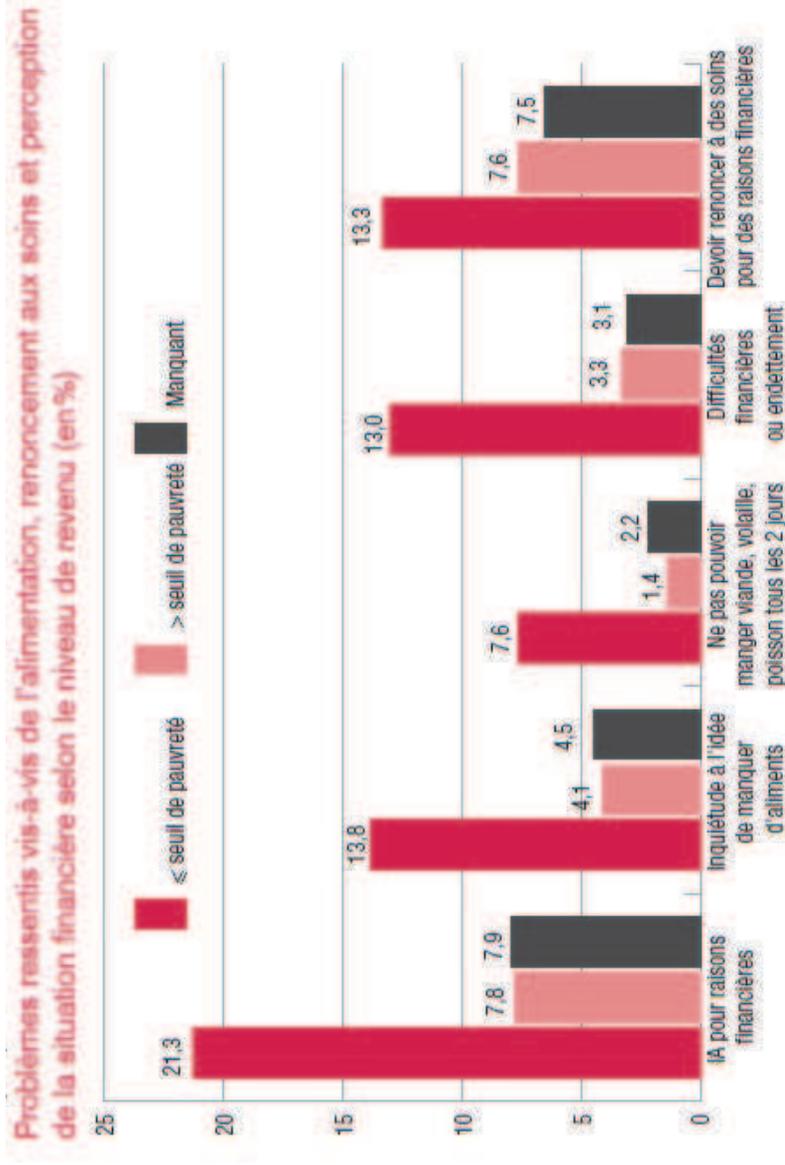
Tableau extrait de l'étude de Moulin (J-J Moulin et al. 2009): Etude de patients consultants dans un Centre d'exams de santé, à Saint- Etienne (1995-2002) : 704 128 personnes en situation de précarité et 516 607 personnes non précaires.

	16 – 59 ans				
	Non précaires	Catégories de populations précaires			
		Chômeurs	RMI	CES	SDF
<b>Hommes</b>	<b>N = 239 236</b>	<b>N = 156 287</b>	<b>N = 87 571</b>	<b>N = 13 141</b>	<b>N = 2 102</b>
<b>Indicateurs de comportements</b>					
Tabagisme <sup>a</sup>	36,89	52,45	58,58	60,82	69,89
Non-recours aux soins <sup>b</sup>	5,07	11,01	15,42	13,50	29,66
Sédentarité <sup>c</sup>	41,00	45,24	45,54	37,01	44,34
<b>Indicateurs de santé</b>					
Mauvaise santé perçue <sup>d</sup>	24,11	36,83	45,27	36,87	51,30
Obésité <sup>e</sup>	8,16	9,81	9,32	10,58	5,30
Maigreuf <sup>f</sup>	3,02	4,38	6,34	6,18	6,28
Pression artérielle élevée <sup>g</sup>	23,25	25,41	26,02	28,14	20,27
Présence de dents cariées <sup>h</sup>	39,07	51,01	59,20	60,15	62,12
<b>Femmes</b>	<b>N = 277 371</b>	<b>N = 193 039</b>	<b>N = 84 595</b>	<b>N = 16 089</b>	<b>N = 811</b>
<b>Indicateurs de comportements</b>					
Tabagisme <sup>a</sup>	28,14	35,79	39,37	37,27	35,70
Non-recours aux soins <sup>b</sup>	2,08	4,62	6,08	4,20	24,05
Non suivi gynécologique régulier <sup>i</sup>	30,33	38,11	51,65	40,73	66,39
Sédentarité <sup>c</sup>	52,06	54,48	54,99	49,06	57,90
<b>Indicateurs de santé</b>					
Mauvaise santé perçue <sup>d</sup>	29,66	38,70	49,30	40,06	60,44
Obésité <sup>e</sup>	9,62	14,49	18,80	15,76	18,63
Maigreuf <sup>f</sup>	6,48	6,75	7,59	6,70	7,86
Pression artérielle élevée <sup>g</sup>	12,44	14,70	17,46	15,97	14,58
Présence de dents cariées <sup>h</sup>	32,85	41,61	50,61	45,35	59,16

## Annexe 12 Mortalité en Seine-Saint-Denis: mortalité brute en 2007 et comparaison avec les données franciliennes

	Seine-Saint-Denis		Paris		Yvelines		Hauts-de-Seine	
Population totale du département	1 502 400		2 193 000		1 404 000		1 544 400	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Maladies infectieuses et parasitaires	129	97	204	146	106	83	97	104
<i>Dont SIDA et maladies à VIH</i>	37	11	53	23	17	7	22	9
Tumeurs	1 557	1 077	2 345	2 096	1 527	1 105	1 583	1 325
<i>Dont tumeurs mal. Larynx, trachée, bronches et poumons</i>	475	195	586	440	397	218	396	236
Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métab.	126	158	195	223	111	141	129	176
Troubles mentaux et du comportement	92	98	135	206	90	150	128	168
<i>Dont abus d'alcool (y compris psychose alcoolique)</i>	39	11	28	10	26	13	37	13
Maladies du système nerveux et des organes des sens	146	192	255	409	184	310	182	335
Maladies de l'appareil circulatoire	957	972	1 466	1 855	939	1 061	1 037	1 310
Maladies de l'appareil respiratoire	261	208	374	456	249	242	286	305
Maladies de l'appareil digestif	176	159	274	298	190	176	195	202
<i>Dont maladie chronique du foie</i>	95	48	86	59	83	35	82	49
Maladie de l'appareil génito-urinaire	58	80	96	109	63	59	85	102
Symptômes et états morbides mal définis	468	420	977	914	182	235	351	433
Causes externes de blessure et d'empoisonnement	247	176	361	380	328	208	275	255
<i>Dont accidents de transport</i>	34	6	40	19	60	11	27	18
<i>chutes accidentelles</i>	37	40	61	75	31	24	43	55
<i>Suicides</i>	52	33	56	39	112	44	70	45
Autres maladies	107	136	113	145	89	106	90	131
<b>Total toutes causes</b>	<b>4 324</b>	<b>3 773</b>	<b>6 795</b>	<b>7 237</b>	<b>4 058</b>	<b>3 876</b>	<b>4 438</b>	<b>4 846</b>

## Annexe 13 L'insécurité alimentaire pour raisons financières en France (2009-2010)



Champ : Ensemble de l'échantillon 18-79 ans (n = 2.624), données redressées sur la région, la taille de l'agglomération, la taille du ménage, le genre, l'âge, la PCS du chef de famille.

Sources : AFSSA, INCA 2, traitement Darmon *et al.*, 2010.

IA : insécurité alimentaire pour raisons financières ; différences significatives ( $p < 0,001$ ) pour tous les indicateurs.

## PRECARITE ET COMPORTEMENTS DE SANTE : Consommation de fruits et légumes, et prise en charge du diabète

La précarité est une dimension plus vaste que la pauvreté atteignant presque 15 % de la population française. Les personnes précaires sont plus à risque de développer certaines pathologies, dont des pathologies liées à l'alimentation, le diabète. Une étude d'intervention randomisée a été réalisée auprès d'une population de personnes précaires sur une durée de 12 mois. Les volontaires recevaient des conseils diététiques et/ou des chèques afin de favoriser la consommation de fruits et légumes. D'une consommation initiale d'environ 2,5 portions par jour, avec 30 % de consommateurs non quotidiens, l'augmentation moyenne est de 0,7 portions de fruits et légumes par jour, identique dans les deux groupes. Les chèques ont permis une diminution du pourcentage de très petits consommateurs. L'impact de la précarité a également été évalué chez des patients diabétiques au cours de trois études transversales, comportant chacune un effectif d'environ 100 patients. La précarité s'associe à un risque de déséquilibre glycémique et secondairement de rétinopathie, mais sans lien démontré entre la précarité et le stade d'une rétinopathie diabétique. La 3<sup>ème</sup> étude suggère un lien entre la précarité et le risque de néphropathie diabétique, et démontre une moins bonne qualité de vie des patients.

Ces travaux soulèvent les multiples freins à une alimentation saine ou à une prise en charge de la maladie pour des personnes précaires et orientent vers des perspectives : cibler les populations, envisager des éducations répétées et essayer de faire mieux avec les mêmes moyens.

The insecurity is a broader dimension of poverty reaching almost 15% of the French population. Insecure people are most at risk of developing various diseases, including diseases related to diet, and diabetes. A randomized intervention study was conducted among deprived volunteers on a period of 12 months. The volunteers were given dietary advice and / or checks exchangeable for fresh fruit and vegetables to promote consumption of fruits and vegetables. The baseline consumption was about 2.5 servings of fruit and vegetables per day, with 30% of non daily consumers. The average increase was 0.7 servings of fruits and vegetables per day, the same in both groups. Checks led to a significant decrease in the percentage of very small customers. The impact of deprivation has also been evaluated in diabetic patients in three cross-sectional studies. The insecurity associated with a risk of poor glycemic control and secondarily of retinopathy, but no proven link between deprivation and the stage of diabetic retinopathy. One of these studies suggests a link between insecurity and the risk of diabetic nephropathy, and demonstrates a lower quality of life for patients. These studies raise questions about the multiple barriers to a healthy diet or a treatment of chronic disease for deprived people. We could have a reflexion to target populations, consider repeated educations programs, and try to do better with the same means.