



**HAL**  
open science

# Approche épidémiologique du développement des habitudes et préférences alimentaires et de leurs relations avec la croissance et la santé de l'enfant

Blandine de Lauzon-Guillain

► **To cite this version:**

Blandine de Lauzon-Guillain. Approche épidémiologique du développement des habitudes et préférences alimentaires et de leurs relations avec la croissance et la santé de l'enfant. Santé publique et épidémiologie. Université Paris Sud, 2014. tel-04666246

**HAL Id: tel-04666246**

**<https://hal.inrae.fr/tel-04666246v1>**

Submitted on 1 Aug 2024

**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.

**UNIVERSITE PARIS-SUD**

FACULTE DE MEDECINE

**HABILITATION A DIRIGER LES RECHERCHES**

SPECIALITE : SANTE PUBLIQUE

**2014**

**BLANDINE DE LAUZON-GUILLAIN**

**APPROCHE EPIDEMIOLOGIQUE DU DEVELOPPEMENT**

**DES HABITUDES ET PREFERENCES ALIMENTAIRES**

**ET DE LEURS RELATIONS AVEC LA CROISSANCE ET LA SANTE DE L'ENFANT**

# TABLE DES MATIERES

---

<b>TABLE DES MATIERES.....</b>	<b>2</b>
<b>INDEX DES TABLES ET FIGURES .....</b>	<b>5</b>
<b>GLOSSAIRE .....</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>8</b>
<b>PARTIE I. PARCOURS ET ACTIVITES.....</b>	<b>9</b>
I. FORMATION ET PARCOURS PROFESSIONNEL .....	10
1. Titres universitaires.....	11
2. Structures de recherche fréquentées.....	11
II. ACTIVITES DE COORDINATION .....	12
1. Projet européen HabEat, volet épidémiologie.....	12
2. Groupe thématique « Alimentation-Nutrition » de l'étude ELFE.....	13
3. Projet multidisciplinaire SOFI.....	13
III. ACTIVITES D'ENCADREMENT.....	13
IV. EXPERTISES.....	16
V. FINANCEMENTS OBTENUS .....	17
VI. COLLABORATIONS NATIONALES ET INTERNATIONALES .....	18
<b>PARTIE II. RECHERCHES SUR LE DIABETE MENEES PENDANT LE POST-DOCTORAT 20</b>	
I. CONTEXTE.....	21
II. METHODOLOGIE .....	22
1. Projet européen InterAct .....	22
2. Identification et validation des cas de diabète.....	23
3. Analyses statistiques.....	24
III. PRINCIPAUX RESULTATS.....	25
1. Evolution du statut pondéral au cours de la vie et risque de diabète .....	25

2. <i>Prise d'un traitement hormonal de la ménopause et risque de diabète</i> .....	26
IV. CONCLUSION .....	28
<b>PARTIE III. RECHERCHES SUR LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE MENEES DEPUIS</b>	
<b>LA THESE</b> .....	<b>29</b>
I. CONTEXTE, HYPOTHESES DE TRAVAIL .....	30
1. <i>Rôle de la croissance postnatale précoce dans le développement de l'obésité</i> .....	30
2. <i>Définition du comportement alimentaire</i> .....	31
II. OBJECTIFS, AXES DE RECHERCHE.....	33
III. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE.....	34
1. <i>Outils disponibles pour étudier le comportement alimentaire des jeunes enfants, leurs apports et préférences alimentaires, ainsi que les pratiques parentales dans le domaine de l'alimentation</i> .....	34
2. <i>Descriptif des études</i> .....	36
IV. RESULTATS OBTENUS.....	41
1. <i>Tempérament de l'enfant et allaitement</i> .....	41
2. <i>Caractéristiques du nouveau-né et comportement alimentaire du jeune enfant</i> .....	42
3. <i>Alimentation pendant la première année de vie</i> .....	45
V. CONCLUSION.....	52
<b>PARTIE IV. PROJETS DE RECHERCHE</b> .....	<b>54</b>
I. DETERMINANTS SOCIOCULTURELS DES PRATIQUES ALIMENTAIRES PRECOCES.....	55
1. <i>Contexte</i> .....	55
2. <i>Objectifs</i> .....	58
3. <i>Méthodes</i> .....	60
4. <i>Analyses statistiques envisagées</i> .....	65
II. DETERMINANTS DES ALLERGIES ALIMENTAIRES DU JEUNE ENFANT ET CONSEQUENCES SUR LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET LA CROISSANCE .....	69
1. <i>Contexte</i> .....	69
2. <i>Objectifs</i> .....	71
3. <i>Méthodes</i> .....	72

4. <i>Analyses biologiques envisagées</i> .....	73
5. <i>Analyses statistiques envisagées</i> .....	75
6. <i>Faisabilité de l'étude et pertinence</i> .....	75
<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	<b>77</b>
<b>RÉFÉRENCES</b> .....	<b>79</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>88</b>
I. LISTE DES PUBLICATIONS PERSONNELLES .....	89
1. <i>Articles dans des revues internationales à comité de lecture</i> .....	89
2. <i>Publications effectuées dans le cadre de congrès internationaux</i> .....	94
3. <i>Communications orales</i> .....	95
4. <i>Conférences invitées</i> .....	96
5. <i>Articles didactiques</i> .....	96
II. PUBLICATIONS PRINCIPALES .....	96

# INDEX DES TABLES ET FIGURES

---

Tableau 1. Association entre la prise de traitement hormonal de la ménopause et le risque de diabète chez les femmes ménopausées de la cohorte E3N (n=63624) .....	27
Tableau 2. Associations entre les caractéristiques du nouveau-né et le comportement alimentaire mesuré à 4 mois .....	44
Tableau 3. Liens entre le petit poids de naissance (vs poids de naissance normal) et le comportement alimentaire dans 3 cohortes européennes .....	45
Tableau 4. Liens entre profils de pratiques alimentaires pendant la 1 <sup>ère</sup> année et consommations alimentaires des enfants à 3 ans (n=698).....	47
Tableau 5. Lien entre expositions précoces et consommation de fruits et légumes des enfants dans 4 cohortes de naissance européennes .....	48
Tableau 6. Liens entre les profils de pratiques alimentaires pendant la 1 <sup>ère</sup> année et la croissance staturale entre 0 et 3 ans .....	50
Tableau 7. Liens entre les profils de pratiques alimentaires pendant la 1 <sup>ère</sup> année et la corpulence entre 0 et 3 ans .....	50
Tableau 8. Liens entre la durée d'allaitement et la corpulence dans 4 cohortes européennes .....	51
Figure 1. Processus de validation des cas de diabète dans la cohorte E3N .....	24
Figure 2. Silhouettes utilisées dans la cohorte E3N [29].....	25
Figure 3. Associations entre la silhouette dans l'enfance et à l'âge adulte et le risque de diabète chez les femmes de la cohorte E3N (n=91453).....	26
Figure 4. Schéma conceptuel sur les associations entre comportement alimentaire et croissance staturo-pondérale chez le jeune enfant.....	33
Figure 5. Collecte des données alimentaires dans l'étude EDEN.....	38
Figure 6. Collecte des données alimentaires dans l'étude ELFE .....	63

# GLOSSAIRE

---

ACP	Analyses en Composantes Principales
AGA	Poids de naissance normal pour l'âge gestationnel
ALSPAC	Avon Longitudinal Study of Parents and Children
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
CORDDIM	Domaine d'Intérêt Majeur de la région Ile-de-France Cardio-vasculaire, Obésité, Rein, Diabète
E3N	Etude Epidémiologique auprès de femmes de la Mutuelle Générale de l'Education Nationale
ECAIL	Essai randomisé pour évaluer une intervention destinée à améliorer les pratiques alimentaires des enfants de 0 à 2 ans issus des familles précaires en France
EDEN	Etude des déterminants pre et postnatals précoces du Développement et de la santé de l'Enfant
ELFE	Enquête Longitudinale Française depuis l'Enfance
EPIC	European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition
GPS	Groupe de Projet Scientifique
HabEat	Projet européen sur le développement des habitudes et préférences alimentaires chez l'enfant d'âge préscolaire
IMC	Indice de masse corporelle
InterAct	projet européen sur les interactions entre génétique et mode de vie, en particulier alimentation et activité physique, dans l'incidence du diabète de type 2
INCA	Etude Individuelle et Nationale sur les Consommations Alimentaires

ITMO	Institut Thématique Multi-Organismes
LGA	Poids de naissance élevé pour l'âge gestationnel
MIAM	Mesures via Internet de l'Alimentation chez l'enfant
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OPALINE	Observatoire des Préférences Alimentaires de l'Enfant et du Nourrisson
OR	Odds-ratio
PNNS	Plan National Nutrition Santé
SA	Semaines d'aménorrhée
SF-DOHAD	Société Francophone Origines Développementales de la Santé
SGA	Petit poids de naissance pour l'âge gestationnel
SOFI	Etude des déterminants socio-culturels des pratiques alimentaires dans la 1ère année de vie
THM	Traitement hormonal de la ménopause

# INTRODUCTION

---

Partout dans le monde, le développement économique a entraîné une augmentation des pathologies nutritionnelles, au premier rang desquelles l'obésité, mais pas uniquement : diabète, maladies cardiovasculaires, cancers sont à des degrés plus au moins importants considérés comme des pathologies à composante nutritionnelle. Ainsi, en France, l'obésité concernait 13% des adultes en 2006 [1] et 3% des enfants de 7-9 ans en 2007 [2] ; la prévalence du diabète traité était de 4% en 2005 [3]. Par ailleurs, en dehors de l'obésité, le diabète est la maladie chronique la plus répandue dans les pays industrialisés [4] et la plus directement liée à la surcharge pondérale. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) prévoit que le nombre de patients traités dans le monde va augmenter de 171 millions en 2000 à plus de 366 millions en 2030 [5]. Cette augmentation des pathologies nutritionnelles est liée à une transition nutritionnelle aboutissant à une consommation plus importante de produits gras et sucrés pour lesquelles l'espèce humaine a une appétence particulière en parallèle d'une diminution importante de la dépense énergétique au travail et dans les transports. Dans la mesure où les études d'intervention ont montré qu'il était difficile de modifier les habitudes alimentaires une fois qu'elles sont établies [6], il est fondamental de comprendre comment ces habitudes se développent. C'est dans ce contexte très général que se situe ma thématique de recherche qui s'intéressera notamment chez le nourrisson et le tout jeune enfant aux éléments qui, dès la période prénatale, pourraient influencer le développement du comportement alimentaire.

Enfin, aux considérations liées à la santé s'ajoutent des considérations économiques et sociales qui rendent ce modèle d'alimentation non viable à l'avenir. En effet, avec l'accroissement de la population mondiale, l'augmentation de la longévité, les prédictions actuelles montrent que la limitation des ressources naturelles ne permettra pas à la population mondiale de se nourrir comme se nourrissent actuellement les pays développés. Dans ce contexte, la compréhension des éléments qui déterminent le comportement alimentaire humain devient un des enjeux majeurs des politiques nutritionnelles.

# **PARTIE I. PARCOURS ET ACTIVITES**

---

## I. FORMATION ET PARCOURS PROFESSIONNEL

---

Mes travaux de recherche concernent le domaine de l'Epidémiologie Nutritionnelle. Après deux années de classes préparatoires, j'ai intégré l'Institut National Agronomique Paris-Grignon (AgroParis Tech), où je me suis spécialisée en Biologie et Nutrition Humaine. J'ai effectué mon stage de fin d'études à l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments, dans l'équipe Observatoire des Consommations Alimentaires.

Désireuse de conduire une carrière de chercheur en épidémiologie nutritionnelle, j'ai poursuivi ma formation par un DEA (Faculté de médecine Nancy I, 2003) et un Doctorat d'Epidémiologie et Santé Publique (Faculté de médecine Paris-Sud, soutenu en 2006), encadrée par le Dr Marie Aline Charles de l'unité Inserm U780.

A la suite de cette thèse, j'ai effectué mon premier séjour postdoctoral de novembre 2006 à décembre 2008, dans le cadre du projet européen InterAct, au sein de l'équipe Inserm ERI20. Au cours de ce séjour postdoctoral, j'ai pu nouer des liens avec l'unité d'épidémiologie du Medical Research Council à Cambridge. J'ai obtenu en novembre 2008 un financement de la Société Française de Nutrition qui m'a permis de rejoindre cette unité de janvier à juin 2009 pour un deuxième séjour postdoctoral. Forte de cette expérience, j'ai ensuite rejoint mon laboratoire de thèse où j'ai obtenu un poste de chargé de recherche en 2011.

Mon parcours professionnel m'a permis d'acquérir des connaissances solides en épidémiologie nutritionnelle, une maîtrise des outils psychométriques et mon séjour dans différents laboratoires m'a permis de confronter différentes méthodes de travail, mais aussi différentes façons d'aborder le comportement alimentaire. Au sein de mon laboratoire actuel, mon projet de recherche s'est d'abord intégré dans un projet européen sur une approche multidisciplinaire du développement des habitudes et préférences alimentaires et dont j'ai assuré, avec l'aide de Marie Aline Charles, la coordination du volet épidémiologique. Il repose maintenant en grande partie sur un projet multidisciplinaire sur les déterminants socioculturels des pratiques alimentaires dans la 1<sup>ère</sup> année de vie.

## 1. Titres universitaires

- 2006 Doctorat de Santé Publique, option épidémiologie  
Université Paris XI
- 2003 DEA Epidémiologie clinique et évaluation des actions de santé  
Université Nancy I
- 2002 Diplôme d'ingénieur de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon, spécialité nutrition humaine

## 2. Structures de recherche fréquentées

- Depuis Oct. 2011 **Chargée de recherche 1<sup>ère</sup> classe**  
**INSERM U1018, équipe 10.** Thème de recherche : « Comportement alimentaire précoce et ses principaux déterminants ». M.A. Charles
- Juil. 2009 – Sept. 2011 **Chercheur contractuel**  
**INSERM U1018, équipe 10.** Thème de recherche : « Comportement alimentaire précoce et ses principaux déterminants ». M.A. Charles
- Jan. – Juin 2009 **Post-doctorat**  
**MEDICAL RESEARCH COUNCIL, Epidemiology Unit, Cambridge, UK.** Thème de recherche : « Tempérament, alimentation du nourrisson et croissance pondérale ». K. Ong
- Nov. 2006 – Déc. 2008 **Post-doctorat**  
**INSERM ERI 20.** Thème de recherche : « Validation des cas de diabète dans la cohorte E3N. Etude des associations entre l'état nutritionnel et l'incidence du diabète de type 2 ». F. Clavel-Chapelon
- Sep. 2002 – Oct. 2006 **Stage de DEA puis Doctorat**  
**INSERM U258.** Thème de recherche : « Approche épidémiologique

du comportement alimentaire ». M.A. Charles

Mars – Août 2002

**Stade de fin d'études INA P-G**

**AFSSA, Observatoire des Consommations Alimentaires.** Thème de recherche : « Etude des différentes méthodes d'évaluation de la prévalence de l'inadéquation des apports en vitamines et minéraux d'une population à partir des Apports Nutritionnels Conseillés ». J-L. Volatier

Juin – Août 2001

**Stage de recherche INA P-G**

**UNIVERSITE LAVAL, Centre de Recherche STELA, QUEBEC.** Thème de recherche : « Étude in vivo, chez le rat, de l'effet de la consommation des protéines de lactosérum sur le métabolisme glucidique ». N. Aatouri

## II. ACTIVITES DE COORDINATION

---

Depuis la fin de mon post-doctorat, les activités de coordination ont eu une place importante dans la mise en œuvre de mon programme de recherche. Tout d'abord, la coordination du projet européen HabEat, puis la coordination du groupe thématique « Alimentation-Nutrition » de l'étude ELFE et, plus récemment, la coordination du projet multidisciplinaire SOFI.

### 1. Projet européen HabEat, volet épidémiologie

Depuis janvier 2010, je coordonne le volet épidémiologique du projet européen HabEat, qui repose sur la cohorte britannique ALSPAC, la cohorte française EDEN, la cohorte grecque EuroPrevall et la cohorte portugaise Generation XXI, ainsi que sur des membres du laboratoire des sciences du goût et de l'alimentation de l'INRA. En plus de mon activité scientifique que je détaille dans la Partie III de ce document, mon activité de coordination a consisté en la préparation, l'animation et la rédaction des comptes-rendus pour les réunions du volet épidémiologique du projet européen HabEat, la rédaction des rapports intermédiaires à la Commission européenne (Octobre 2011, Février 2013), la présentation de résultats et d'états d'avancement auprès des membres du comité de suivi (industriels et sociétés savantes).

## **2. Groupe thématique « Alimentation-Nutrition » de l'étude ELFE**

L'étude ELFE (Enquête Longitudinale Française depuis l'Enfance) est organisée par l'unité mixte de service Ined-Inserm-EFS « ELFE », née d'une convention de création établie entre l'Inserm, l'Ined et l'Etablissement Français du Sang (EFS). La coordination scientifique est structurée autour du Groupe de Projet Scientifique (GPS), constitué d'une quinzaine de groupes thématiques. Je participe depuis 2005 au groupe thématique « Alimentation, Nutrition » et le coordonne depuis 2012 avec l'aide de Sophie Nicklaus (INRA CSGA, Dijon) puis de Christine Tichit (INRA ALISS, Ivry-sur-Seine). Nous avons réalisé une étude de validation du questionnaire de fréquence de consommation posé à la mère lors de son séjour en maternité auprès de femmes enceintes et mis au point un dispositif de suivi de la diversification alimentaire, en plus des questions insérées aux différentes étapes du suivi de l'étude ELFE. J'assure également le lien avec le groupe « Nutrition » de la cohorte Epipage 2 qui suit les grands prématurés nés pendant la période de recrutement de l'étude ELFE.

## **3. Projet multidisciplinaire SOFI**

Depuis février 2013, je coordonne le projet SOFI, sur les déterminants socioculturels des pratiques alimentaires dans la 1<sup>ère</sup> année de vie. En plus de l'équipe à laquelle j'appartiens, ce projet multidisciplinaire repose sur le laboratoire de sociologie de l'alimentation de l'INRA, sur le laboratoire des sciences du goût et de l'alimentation de l'INRA, sur l'équipe Migrations de l'INED et la Croix-Rouge Française. Ce projet repose sur les données de 3 cohortes de naissance françaises (EDEN, ELFE et OPALINE), sur les données d'une étude qualitative autour des pratiques d'alimentation précoces et sur les données d'un essai d'intervention autour de l'alimentation de l'enfant en bas âge dans des familles défavorisées.

## **III. ACTIVITES D'ENCADREMENT**

---

J'ai commencé à m'impliquer dans la formation des étudiants de mon équipe dès ma dernière année de thèse. Je vais m'attacher à décrire brièvement les différents encadrements que j'ai effectués par ordre chronologique, et pour lesquels ma directrice d'équipe Marie Aline Charles a bien entendu été impliquée.

### **Emeline Leporc, étudiante de M1 Santé Publique**

J'ai été amenée en 2006 à encadrer Emeline Leporc, infirmière de formation, au cours d'un stage de première année de Master de Santé Publique. Mon rôle a consisté à la former pour le recueil des données d'une étude réalisée en classes de maternelle et à l'encadrer pour mener les analyses et interpréter les résultats. Son travail a donné lieu à 2 publications en 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> auteur dans des revues internationales à comité de lecture (de Lauzon-Guillain, JADA, 2009 ; Musher-Eizenman, Appetite, 2009)<sup>1</sup>.

### **Anne Chantry, étudiante de M2 Professionnel Santé Publique**

De février à juillet 2008, j'ai encadré Anne Chantry, sage-femme de formation, au cours d'un stage de Master 2 Professionnel. Elle a travaillé sur les données portant sur le tabagisme maternel et le comportement alimentaire du nourrisson, à partir des données de l'étude EDEN. Je l'ai encadrée pour établir son plan d'analyses, interpréter ses résultats et rédiger son mémoire. Son travail a été sélectionné pour une communication orale au congrès de la Société Française de Médecine Périnatale à Strasbourg en Octobre 2008. Elle a poursuivi sa formation par un doctorat au sein de l'unité 953 de l'Inserm, qu'elle a soutenu en janvier 2013.

### **Nicolas Simon, étudiant de licence statistiques**

De mars à septembre 2009, j'ai encadré Nicolas Simon, statisticien de formation, au cours d'un stage de licence. Il a travaillé sur les relations qui existent entre la prise de traitement hormonal de la ménopause et le risque de survenue d'un diabète, à partir des données de la cohorte E3N (étude auprès des femmes de l'éducation nationale). Son travail a donné lieu à une publication en 4<sup>ème</sup> auteur dans une revue à comité de lecture (de Lauzon-Guillain, Diabetologia, 2009). Depuis son stage, il a été recruté comme statisticien dans l'équipe 9 puis l'équipe 6 du CESP.

### **Aisha Betoko, doctorante**

D'octobre 2009 à juin 2013, j'ai co-dirigé, avec Marie Aline Charles, la thèse d'Aisha Betoko. Sa thèse portait que sur les liens entre allaitement, diversification alimentaire et croissance staturo-pondérale entre la naissance et 3 ans. L'ensemble de ses travaux de thèse a fait l'objet de la publication de 2 articles en 1<sup>er</sup> auteur (Betoko, MCN, 2012 ; Betoko, EJCN,

---

<sup>1</sup> Les références bibliographiques personnelles sont citées par le premier auteur et l'année, et présentées par année de publication en annexes du manuscrit.

2012). Elle est ensuite retournée aux Etats-Unis où elle a obtenu un poste de biostatisticienne dans le département d'épidémiologie de la Johns Hopkins University.

**Cassandra Dallery, étudiante de M2 Nutrition humaine et Ingénieure agronome**

De janvier à juillet 2011, j'ai encadré une stagiaire de Master 2 Recherche en Nutrition Humaine et de fin d'études d'Ingénieur Agronome de l'Institut LaSalle-Beauvais. Son mémoire a porté sur les associations entre croissance pondérale rapide et apports énergétiques et protéiques des enfants à 4 mois. Son travail a donné lieu à une présentation affichée au congrès européen d'obésité en 2012.

**Daniela Saes-Sartorelli, post-doctorante**

De octobre 2008 à mars 2009, j'ai co-encadré une post-doctorante brésilienne, Daniella Sartorelli, sur les liens entre la consommation de café et de thé et le risque de diabète. Son travail a donné lieu à une publication en 1<sup>er</sup> auteur (Sartorelli, AJCN, 2010).

**Claire Neveu, diététicienne**

De septembre 2011 à décembre 2013, j'ai encadré la diététicienne chargée de vérifier et de saisir les enregistrements alimentaires collectés lors du suivi à 8 et 12 mois de l'étude EDEN. Les données issues de ces enregistrements permettront d'aborder l'alimentation de l'enfant dans la 1<sup>ère</sup> année de vie, en évaluant l'alimentation dans ses aspects quantitatifs, mais aussi le type ou la variété des aliments proposés. Dans un nouveau projet, en partenariat avec l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), ces enregistrements alimentaires permettront d'évaluer l'exposition aux contaminants alimentaires chez ces enfants pour ensuite la mettre en relation avec le devenir de l'enfant.

**Wen Lun Yuan, ingénieure d'études puis doctorante**

De février à octobre 2013, j'ai encadré une ingénieure d'études sur l'analyse des déterminants précoces des préférences alimentaires des enfants de 5 ans de l'étude EDEN. Son travail a donné lieu à une publication affichée aux Journées Francophones de Nutrition 2013 et un article en 1<sup>er</sup> auteur est en cours de rédaction. Elle a débuté en novembre 2013 une thèse d'Epidémiologie sur les déterminants précoces de l'attrait pour les produits gras et sucrés. Je codirige avec Sophie Nicklaus sa thèse qui se déroulera principalement au laboratoire INRA CSGA à Dijon.

### **Phédra Klila, étudiante de Master 2**

De mars à juillet 2014, j'ai encadré une étudiante pendant son stage de Master 2 en santé publique, spécialité nutrition humaine et santé publique. Elle a travaillé sur les associations entre la durée d'allaitement et les paramètres anthropométriques de l'enfant entre la naissance et 5 ans dans l'étude EDEN.

### **Sandra Wagner, post-doctorante**

Depuis mars 2014, j'encadre une post-doctorante sur les déterminants socioculturels de la durée d'allaitement dans la cohorte ELFE. Une partie importante de son travail a pour l'instant porté sur les prises de décision nécessaires au calcul de la durée d'allaitement à partir du recueil prospectif du mode d'alimentation dans la première année de vie. Son post-doctorat, d'une durée initiale de 6 mois, va être prolongé grâce au prix de recherche de la Fondation Nestlé qu'elle vient d'obtenir.

### **Manik Kadawathagedara, ingénieure d'études**

Depuis avril 2014, j'encadre Manik Kadawathagedara sur un projet de caractérisation des profils d'alimentation pendant la grossesse dans l'étude ELFE, dans le cadre d'un financement de la Société Francophone Origines Développementales de la Santé (SF-DOHAD). Elle regarde notamment le respect des recommandations nutritionnelles du Plan National Nutrition Santé (PNNS) pendant la grossesse et leur lien avec les principales caractéristiques socioculturelles des femmes. Elle commencera fin 2014 une thèse d'épidémiologie que j'encadrerai avec Jérémie Botton et pour laquelle nous avons obtenu un financement du CORDDIM (Domaine d'Intérêt Majeur de la région Ile-de-France Cardiovasculaire, Obésité, Rein, Diabète).

Je participe également aux comités de pilotage des thèses de Géraldine Camilieri (Université Paris 13) et de Catarina Maria Roquette de Gouveia Durão Celeiro (Portugal).

## **IV. EXPERTISES**

---

J'ai été sollicitée pour expertiser des projets dans le cadre des appels d'offres IRESP Général 2013 et ANR Apprentissages 2013. J'ai également été nommée en 2014 en tant qu'expert rapporteur dans le cadre d'une saisine de l'ANSES sur l'inadéquation des apports en vitamines et minéraux dans l'étude Individuelle et Nationale sur les Consommations

Alimentaires (INCA) 2. Enfin, j'ai été désignée par le département Alimentation Humaine de l'INRA comme membre du jury pour le concours Chargé de Recherche 2ème classe intitulé "Déterminants précoces de la régulation de la prise alimentaire" qui a eu lieu en 2014.

Je participe régulièrement à des évaluations d'articles, notamment pour les revues Appetite, Diabetes et Metabolism, Diabetic Medicine, International Journal of Pediatric Obesity, Maternal and Child Nutrition, BMC Research Notes, Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique, Public Health Nutrition.

## V. FINANCEMENTS OBTENUS

---

### Projet HabEat, 7ème PCRD

Projet collaboratif intitulé : « HabEat - Determining factors and critical periods in food habit formation and breaking in early childhood: a multidisciplinary approach », dont j'ai assuré avec M.A. Charles la coordination du volet épidémiologique, en plus de mon rôle d'investigateur.

Début : Janvier 2010. Durée 52 mois.

Montant : 3 millions d'euros dont 248 000 euros pour l'équipe.

### Projet MIAM, Fond Français Alimentation et Santé 2011

Projet collaboratif intitulé : « Nourrir de plaisir : mesure du plaisir alimentaire de l'enfant via Internet », acronyme MIAM! pour « Mesures via Internet de l'Alimentation chez l'enfant », dont je coordonne la partie épidémiologie en plus de mon rôle d'investigateur.

Début : Janvier 2012. Durée 24 mois.

Montant : 120 120 € dont 21 840 € pour l'étude EDEN et 52 520 € pour l'étude ELFE.

### Projet SOFI, ANR Déterminants Sociaux de la Santé 2012, Investigateur principal

Projet collaboratif multidisciplinaire intitulé : « Déterminants socio-culturels des pratiques alimentaires dans la 1ère année de vie », dont je suis l'investigateur principal. Ce projet implique, en plus de mon équipe, le laboratoire de « sociologie de l'alimentation » INRA ALISS, le laboratoire des « sciences du goût et de l'alimentation » INRA CSGA, l'équipe INED « Migrations internationales et minorités » et la Croix-Rouge Française.

Début : Février 2013. Durée 36 mois.

Montant : 607 552 €.

### **Projet ECAIL, Fond Français Alimentation et Santé 2012**

Projet collaboratif intitulé : « Evaluation d'une intervention destinée à améliorer les pratiques alimentaires des enfants de 0 à 2 ans issus des familles précaires en France ». L'investigateur principal est un membre de la Croix-Rouge mais j'ai rédigé la partie scientifique du dossier.

Début : Février 2013. Durée 48 mois.

Montant : 394 000 € dont 100 568 € pour l'équipe.

### **Projet Allergies alimentaires, Institut Thématique Multi-Organismes (ITMO) Santé Publique « Soutien à la Recherche Translationnelle » 2013**

Projet collaboratif intitulé : « EDEN : Identification de biomarqueurs alimentaires précoces favorisant/limitant le développement d'une allergie alimentaire chez le jeune enfant dans la cohorte EDEN ».

Début : Juillet 2013. Durée 6 mois.

Montant : 40 000 € dont 13 235 € pour l'équipe.

## **VI. COLLABORATIONS NATIONALES ET INTERNATIONALES**

---

Pour développer mon programme de recherche j'ai également établi un certain nombre de collaborations dans des domaines de compétences indispensables à prendre en compte lorsque l'on s'intéresse à l'alimentation de l'enfant. En particulier, j'ai établi des collaborations dans le domaine de la psychologie, de l'approche sensorielle des aliments et de la sociologie de l'alimentation.

En particulier, le projet européen HabEat m'a permis développer des collaborations avec les 10 équipes du projet, venant de 6 pays différents (France, Royaume-Uni, Danemark, Pays-Bas, Grèce, Portugal), afin de tenir compte de l'aspect multidisciplinaire du développement des habitudes alimentaires (épidémiologie, psychologie, sciences du comportement, nutrition, approche sensorielle). La coordination du volet épidémiologique m'a permis de mieux connaître les cohortes de naissance européennes et les données dont elles disposent, afin d'être en mesure de proposer de nouveaux projets en commun. Ce projet a permis également de renforcer les liens avec le Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation de l'INRA et de profiter de leur expertise sur l'approche sensorielle (Sophie Nicklaus) de l'alimentation et sur la dimension psychologique de l'alimentation (Sandrine

Monnery-Patris), ainsi qu'avec le département de psychologie de l'université Paris X (Natalie Rigal). Ces collaborations se poursuivent au-delà du projet HabEat, avec notamment le projet MIAM financé par le Fond Français Alimentation et Santé, et le co-encadrement de la thèse de Wen Lun Yuan.

Mon implication dans le groupe thématique « Alimentation-Nutrition » de l'étude ELFE m'a permis de mieux connaître les thématiques de recherche de l'unité de recherche Alimentation et Sciences Sociales l'INRA (Séverine Gojard, Christine Tichit). Ce travail commun a été la base de la réponse à l'appel d'offres de l'ANR sur les déterminants sociaux de la santé en 2012 qui a abouti au projet SOFI. Cette implication dans ELFE m'a également permis de débiter une collaboration avec le laboratoire d'immuno-allergologie alimentaire de l'INRA (Karine Adel-Patient) et ainsi de développer une nouvelle thématique au sein de l'équipe sur les allergies alimentaires, projet qui a débuté avec le financement de l'ITMO de Santé Publique en 2013.

## **PARTIE II. RECHERCHES SUR LE DIABETE**

### **MENEES PENDANT LE POST-DOCTORAT**

---

## I. CONTEXTE

---

Le diabète est une des maladies chroniques les plus répandues dans les pays industrialisés [4]. En France, la prévalence du diabète traité était estimée à 4,4% en 2009 [7]. La prévalence du diabète est généralement similaire chez les hommes et chez les femmes [5] et est plus élevée chez les personnes en surpoids ou obèses [8–10].

Des études suggèrent qu'un poids élevé pendant l'adolescence ou le début de la vie adulte pourrait favoriser la survenue ultérieure d'un diabète chez l'adulte [11, 12]. A l'inverse, de nombreuses études ont démontré des associations entre un faible poids de naissance, considéré comme un indicateur d'une croissance fœtale réduite, et le diabète ou l'altération de la tolérance glucidique à l'âge adulte [13, 14]. Hales et al. [15] suggèrent que le diabète est la conséquence d'une nutrition médiocre pendant certaines périodes critiques de la vie pré- ou postnatale précoce, ayant pour conséquence une altération du développement des cellules  $\beta$  du pancréas ; une moindre capacité à sécréter de l'insuline devenant un handicap lorsque la nutrition devient abondante. Deux profils de croissance favorisant un diabète de type 2 ont été mis en évidence [16] : chez les nourrissons avec un poids de naissance inférieur à la moyenne, même en cas de rattrapage de croissance après la naissance, l'indice de masse corporelle de ceux qui développeront plus tard un diabète de type 2 reste en-dessous de ceux de leurs pairs jusqu'à l'âge de 7 ans ; chez les nourrissons avec un poids de naissance supérieur à la moyenne, ceux qui ont une décélération de la croissance plus importante après la naissance, suivie par une augmentation rapide du poids et de l'indice de masse corporelle après 2 ans, sont à plus fort risque de diabète [17]. Malgré cet apparent paradoxe d'un lien entre le diabète de type 2 et un faible poids de naissance mais également une obésité à l'âge adulte, peu d'études se sont intéressées à l'impact de la corpulence tout au long de la vie. En terme de santé publique, il apparaît crucial de savoir à quelle période de la vie le lien entre la corpulence et le risque de diabète s'inverse afin de pouvoir adapter les recommandations de prévention à l'histoire pondérale des individus. L'objectif de la première partie du post-doctorat était donc d'étudier l'influence du poids de naissance et de la silhouette, de l'enfance à l'âge adulte, sur l'incidence du diabète.

Les hormones stéroïdiennes peuvent influencer la mise en place du diabète. Des études chez l'animal ont en effet montré qu'un déficit en hormones ovariennes était associé à une augmentation de la résistance à l'insuline [18, 19]. L'intolérance glucidique et la

résistance à l'insuline augmentent avec l'âge [20], mais l'influence de la ménopause elle-même sur cette augmentation n'est pas clairement établie [21]. En comparaison avec les femmes pre-ménopausées, les femmes ménopausées ont des niveaux de glucose et d'insuline similaires et une détérioration relativement mineure de la tolérance glucidique, mais elles ont une résistance à l'insuline plus élevée, ainsi qu'une sécrétion et une clairance plus lentes [22]. Le traitement hormonal de la ménopause semble inverser les effets de la ménopause sur la sécrétion et la clairance de l'insuline [22]. Deux essais randomisés se sont intéressés à l'effet du traitement hormonal de la ménopause sur le risque de diabète et ont mis en évidence une diminution du risque de diabète de 20-30% chez les utilisatrices de traitement hormonal de la ménopause combiné (estrogène + progestatif) [23, 24] et de 12% chez les utilisatrices d'estrogène seul [25], avec une baisse de la résistance à l'insuline durant la première année d'utilisation quel que soit le traitement utilisé [24, 25]. Les résultats des études d'observation restent incohérents [26–28]. Par ailleurs, les traitements utilisés en France sont assez différents de ceux utilisés dans d'autres pays, notamment du fait de la voie d'administration des estrogènes (majoritairement par voie cutanée en France) et de la variété des progestatifs utilisés. L'objectif de la deuxième partie du post-doctorat était donc d'étudier l'influence du traitement hormonal de la ménopause, sa composition et sa voie d'administration, sur le risque d'incidence du diabète chez des femmes françaises ménopausées.

## II. MÉTHODOLOGIE

---

### 1. Projet européen InterAct

Dans le cadre d'un séjour post-doctoral de deux ans (nov. 2006 – déc. 2008), j'ai pu aborder les liens complexes entre état nutritionnel, alimentation et pathologie chronique grâce au projet européen InterAct. Celui-ci a pour but d'étudier les interactions entre génétique et mode de vie, en particulier alimentation et activité physique, sur l'incidence du diabète de type 2. Il repose sur une étude cas-témoin nichée dans la cohorte EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition). Celle-ci est composée de 350 000 sujets, résidants dans 8 pays européens. **J'ai réalisé l'identification et la validation des cas de diabète dans la cohorte française E3N**, partie française de la cohorte EPIC, puis j'ai pris la responsabilité d'analyses au sein de cette cohorte.

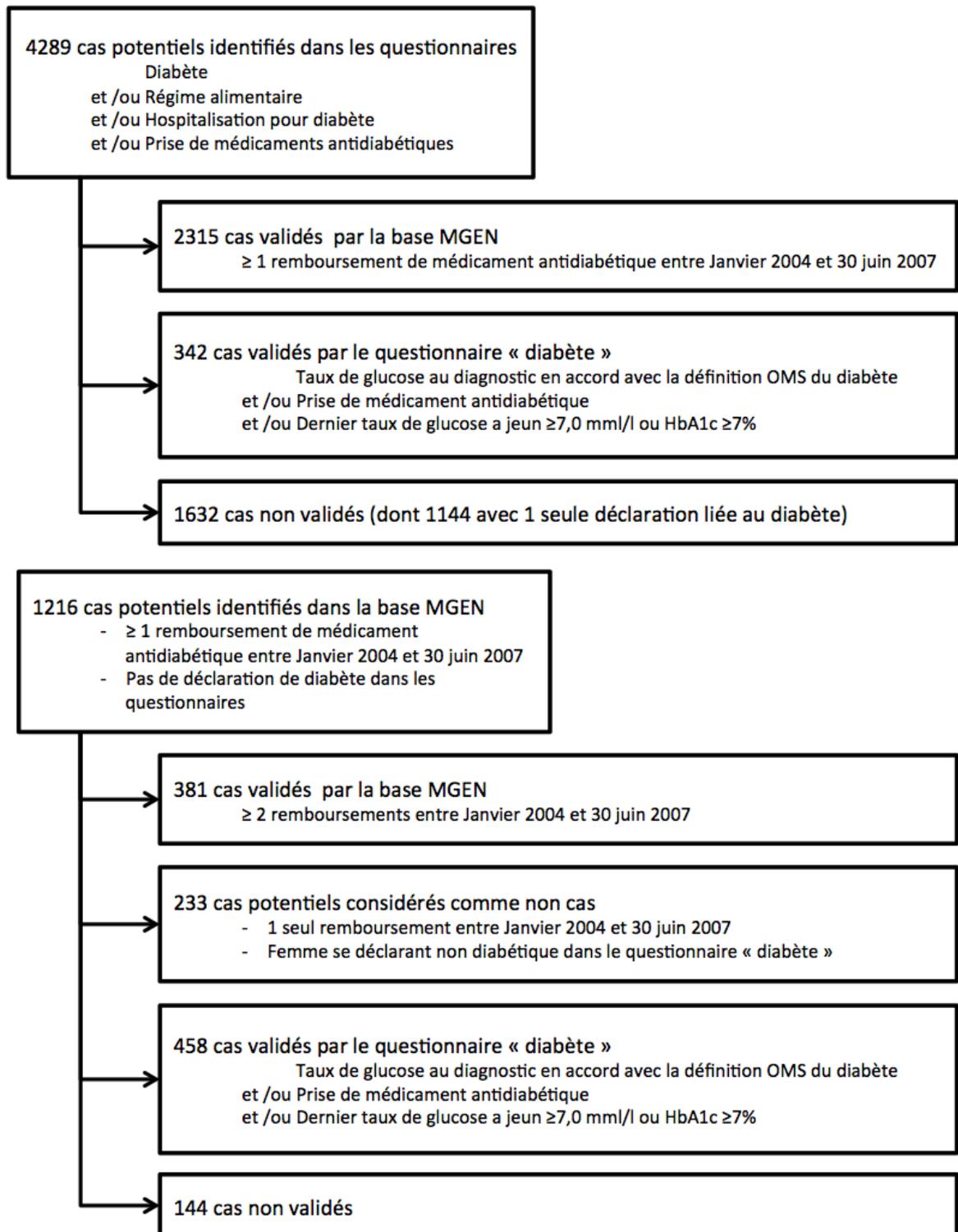
En 1990, 98 995 femmes françaises (40-65 ans) adhérentes à la Mutuelle Générale de l'Education Nationale ont été incluses puis suivies par questionnaire tous les 2 ans. L'étude E3N a pour objectif principal l'identification et l'analyse du rôle de certains facteurs dans la survenue des cancers de la femme. Les données relatives au mode de vie (alimentation, prise de traitements hormonaux, activité physique...) ainsi qu'à l'évolution de l'état de santé des participantes ont été recueillies par auto-questionnaires, envoyés environ tous les 2 ans. Parmi les 74 532 femmes ayant complété le questionnaire alimentaire en 1993, nous disposons d'échantillons biologiques pour 21 811 d'entre elles, parmi lesquelles les cas et les témoins français du projet InterAct ont été choisis.

## **2. Identification et validation des cas de diabète**

J'ai identifié les cas potentiels de diabète à partir des réponses aux 7 premiers questionnaires et d'une base de remboursement des médicaments (disponible entre le 1<sup>er</sup> janvier 2004 et le 30 juin 2007). Puis, je leur ai envoyé un questionnaire spécifique afin de recueillir des données plus précises sur leur diabète. Les cas potentiels de diabète ont été considérés comme valides lorsque le diabète était établi par au moins deux sources différentes. Sur les 5 505 cas potentiels de diabète de la cohorte identifiés avant juin 2007, 3 496 cas ont ainsi pu être validés (Figure 1).

Même si la procédure ne permet pas de différencier de manière systématique les diabètes de type 2 des diabètes de type 1, très peu de cas de diabète de type 1 incidents sont attendus dans la cohorte en raison de l'âge des participantes au moment du recrutement (40-65 ans). Les femmes avec un diabète prévalent ont été exclues des analyses.

Figure 1. Processus de validation des cas de diabète dans la cohorte E3N



### 3. Analyses statistiques

Des modèles de Cox prenant l'âge comme échelle de temps ont été utilisés pour estimer le lien entre l'incidence du diabète et, d'une part, la corpulence des femmes à différentes périodes de la vie et, d'autre part, la prise de traitement hormonal de la

ménopause chez les femmes ménopausées. Les analyses ont tenu compte des strates de naissances définies par périodes de 5 ans. Les valeurs manquantes dans les variables explicatives ont été remplacées par la valeur modale lorsque <5% des données étaient manquantes pour la variable considérée ou placées dans une catégorie « donnée manquantes » lorsque le pourcentage de données manquantes dépassait 5%.

Les analyses ont été menées dans un premier temps uniquement dans la population contenant les cas incidents de diabète validés ainsi que les non-cas. Dans un deuxième temps, des analyses de sensibilité ont été menées en ajoutant à la population d'étude l'ensemble des cas incidents non validés par la procédure décrite ci-dessus.

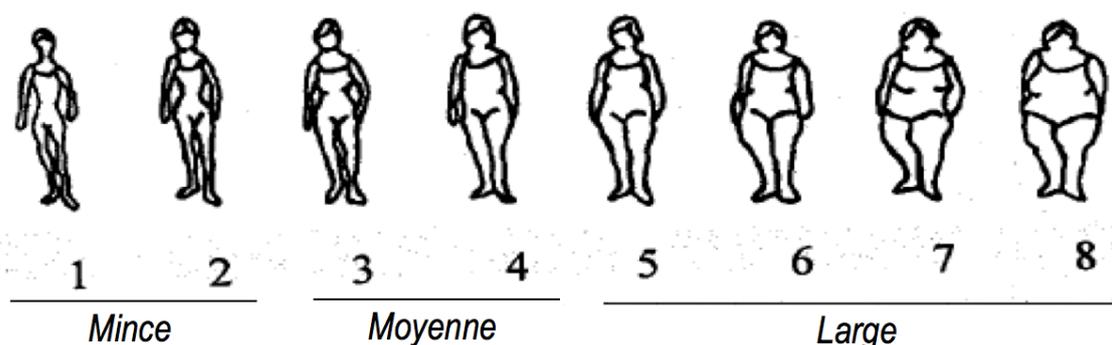
### III. PRINCIPAUX RÉSULTATS

---

#### 1. Evolution du statut pondéral au cours de la vie et risque de diabète

Dans la mesure où il existe peu d'études permettant de tenir compte de l'ensemble de l'histoire pondérale, mon projet avait pour but d'analyser les liens entre l'évolution de la corpulence au cours de la vie et le risque de diabète au sein de la cohorte E3N. L'histoire pondérale a été évaluée à partir du poids de naissance déclaré par les femmes, mais aussi de leur silhouette (Figure 2) à différentes périodes de la vie (8 ans, puberté, 20-25 ans, 35-40 ans).

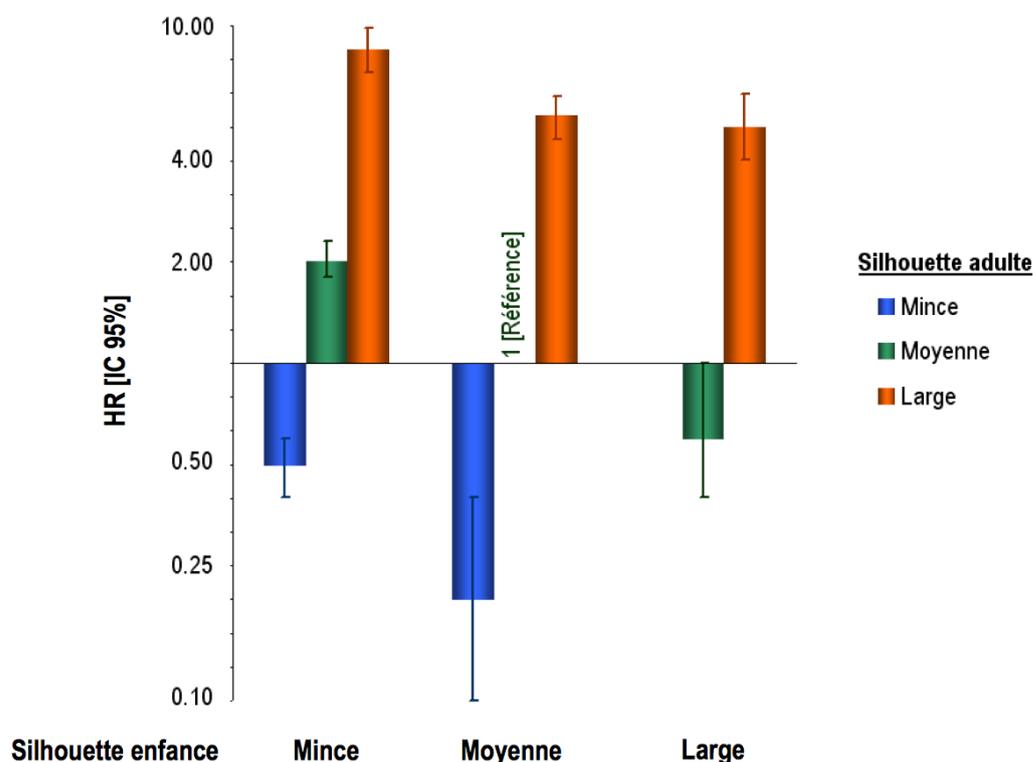
Figure 2. Silhouettes utilisées dans la cohorte E3N [29]



J'ai ainsi pu mettre en évidence que **la relation inverse qui existe à la naissance entre corpulence et risque de diabète à l'âge adulte se poursuivait, dans cette cohorte française née entre 1925 et 1950, jusqu'au début de la vie adulte.** Les femmes les plus à risque de diabète étaient les femmes qui déclaraient une silhouette maigre vers 8 ans puis une

silhouette large vers 35-40 ans (Figure 3). Ces résultats soulignent l'importance de prévenir la prise de poids à l'âge adulte, particulièrement chez les personnes qui étaient maigres durant l'enfance, afin de diminuer le risque de diabète de type 2.

Figure 3. Associations entre la silhouette dans l'enfance et à l'âge adulte et le risque de diabète chez les femmes de la cohorte E3N (n=91453)



En résumé, chez les femmes nées entre 1925 et 1950, un faible poids de naissance, mais également la minceur dans l'enfance ou au début de la vie adulte sont associés au risque de diabète à l'âge adulte, indépendamment de l'indice de masse corporelle à l'âge adulte. Une augmentation de la corpulence entre l'enfance et la vie adulte augmente le risque de diabète, suggérant la nécessité de prévenir la prise de poids chez les jeunes femmes, particulièrement chez celles qui étaient minces durant l'enfance.

## 2. Prise d'un traitement hormonal de la ménopause et risque de diabète

Deux essais randomisés américains ont montré un effet protecteur du traitement hormonal de la ménopause (THM) sur l'incidence du diabète de type 2 et l'insulino-résistance (23-25). Cependant, ces essais portaient sur des THM qui sont relativement peu prescrits en France (estrogènes conjugués équinés par voie orale et acétate de medroxyprogesterone). L'objectif de ce travail était donc de voir dans quelle mesure ces résultats étaient applicables aux THM prescrits en France et de voir comment l'effet des

THM pouvait être modulé en fonction de la voie d'administration et du type de THM. A partir des données de la cohorte E3N, mes résultats indiquaient qu'**en France également la prise de THM était associée à une diminution du risque de diabète, lorsque l'estrogène était administré par voie orale mais aussi par voie percutanée** (Tableau 1).

Tableau 1. Association entre la prise de traitement hormonal de la ménopause et le risque de diabète chez les femmes ménopausées de la cohorte E3N (n=63624)

	cas / total	Modèle 1	Modèle 2
Non-utilisatrice	518 / 18230	1 [Référence]	1 [Référence]
Utilisatrice	702 / 45394	<b>0,82 [0,72 - 0,93]</b>	<b>0,75 [0,66 - 0,85]</b>
Voie d'administration des estrogènes			
orale	125 / 11263	<b>0,68 [0,55 - 0,85]</b>	<b>0,61 [0,50 - 0,76]</b>
cutanée	425 / 25740	0,87 [0,75 - 1,00]	<b>0,78 [0,67 - 0,90]</b>
autre	49 / 2533	0,81 [0,59 - 1,11]	0,76 [0,56 - 1,04]
inconnue	103 / 5858	0,84 [0,67 - 1,05]	<b>0,73 [0,59 - 0,92]</b>
<i>Test d'homogénéité</i>		<i>0,028</i>	<i>0,031</i>

RR [IC 95%]

Modèle 1: ajustement sur antécédents familiaux de diabète, activité physique, niveau de cholestérol, hypertension artérielle, apport énergétique, consommation d'alcool, tabagisme, âge aux premières règles et à la ménopause, facteurs reproductifs et IMC à l'inclusion

Modèle 2: ajustement sur antécédents familiaux de diabète, activité physique, niveau de cholestérol, hypertension artérielle, apport énergétique, consommation d'alcool, tabagisme, âge aux premières règles et à la ménopause, facteurs reproductifs et IMC à chaque étape du suivi

En résumé, l'utilisation de traitement hormonal de la ménopause réduit le risque de diabète incident chez les femmes ménopausées, même en tenant compte de leur indice de masse corporelle. L'administration des estrogènes par voie orale semble être associée à une plus forte diminution du risque de diabète que l'administration par voie percutanée. Malheureusement, du fait des multiples combinaisons existantes entre la voie d'administration et le type de progestatif, il n'a pas été possible d'évaluer l'impact des voies d'administration pour chaque type de progestatif.

## IV. CONCLUSION

---

Ce premier séjour postdoctoral m'a permis de compléter mon approche de l'épidémiologie nutritionnelle en l'élargissant aux relations avec des maladies métaboliques telles que le diabète, tant du point de vue académique (en suivant le séminaire organisé par l'OMS en juillet 2008 sur l'épidémiologie du diabète), que pratique (en analysant les données françaises de l'étude E3N dans le cadre du projet européen InterAct). Par ailleurs, la procédure de validation des cas de diabète dans la cohorte E3N, m'a donné une première approche de la validation a posteriori de pathologies déclarées par les sujets d'une étude, méthodologie que je souhaite adapter pour valider les cas d'allergie alimentaire dans la cohorte EDEN. Enfin, ce projet m'a donné l'occasion de prendre une part active aux réunions européennes afin d'homogénéiser la définition et les modalités de validation des cas de diabète dans les différentes cohortes, alors que les données disponibles différaient entre les pays, me donnant dès lors une expérience certaine sur les approches méthodologiques dans les études collaboratives internationales de grande ampleur.

Au cours de ma première expérience postdoctorale, j'ai pu nouer des contacts avec plusieurs équipes travaillant en épidémiologie nutritionnelle et, notamment, l'unité d'épidémiologie du Medical Research Council, où je suis partie travailler de janvier à juin 2009 sur les déterminants de l'alimentation du nourrisson et ses liens avec la croissance précoce. Ce séjour m'a permis d'expérimenter une autre organisation de la recherche, intégrant de façon plus systématique la recherche étiologique à la prévention et aux essais d'intervention. J'ai aussi pu confronter ma vision du comportement alimentaire avec celles de personnes ayant une formation académique différente. Enfin, ce séjour m'a permis d'établir des collaborations qui se poursuivent.

**PARTIE III. RECHERCHES SUR LE COMPORTEMENT  
ALIMENTAIRE MENEES DEPUIS LA THESE**

---

## I. CONTEXTE, HYPOTHESES DE TRAVAIL

---

### 1. Rôle de la croissance postnatale précoce dans le développement de l'obésité

Une **croissance postnatale précoce** rapide est de plus en plus reconnue comme un **marqueur du risque ultérieur de surpoids et d'obésité de l'enfant [30]**. L'équipe de Marie Aline Charles a affiné ces résultats : en étudiant simultanément la vitesse de croissance à différentes périodes pendant la petite enfance, deux périodes critiques associées au risque de surpoids à l'adolescence ont été mises en évidence : les 6 premiers mois de vie, puis une nouvelle période débutant à partir de 3 ans [31]. Il semble y avoir une période silencieuse entre 6 mois et 3 ans. Il paraît donc fondamental d'étudier, parmi les facteurs qui modulent la croissance staturo-pondérale pendant les premières années de vie, ceux qui pourraient être modifiables dans un but de prévention du surpoids.

L'**alimentation** représente le **principal déterminant modifiable de la croissance pondérale précoce**. En effet, contrairement aux apports alimentaires, les différences de dépenses énergétiques des nourrissons de trois mois ne seraient, en effet, pas contributrices de façon détectable à la variabilité du poids à un an [32]. De plus, la première année de vie étant une période de développement important de la masse grasse, l'alimentation à cette période a un potentiel important de modulation de la susceptibilité ultérieure à l'obésité. L'allaitement artificiel, la richesse en protéines de l'alimentation du nourrisson après le sevrage et, d'une façon plus générale, les pratiques au moment de la diversification alimentaire sont des facteurs qui ont un rôle suspecté dans le développement de l'obésité de l'enfant. Un essai randomisé récent trouve que les enfants nourris avec une préparation infantile à teneur réduite en protéines ont une croissance précoce plus proche, jusqu'à l'âge de 2 ans, de celle des enfants allaités que de celle des enfants nourris avec une préparation infantile traditionnelle, confirmant les données observationnelles [33]. A l'âge de 6 ans, les enfants nourris avec une préparation infantile à teneur réduite en protéines avaient un IMC plus faible que ceux nourris avec une préparation infantile à teneur élevée en protéines [34].

L'énergie ingérée par le nourrisson reflète essentiellement les mécanismes physiologiques de contrôle de la prise alimentaire, ce qui souligne l'intérêt d'analyser les liens entre le comportement alimentaire du nourrisson et la croissance précoce. Ainsi, des études ont montré que la **capacité de succion** et l'**appétit** du nourrisson dans les premières

semaines de vie, deux aspects du comportement alimentaire, sont **associés à sa prise de poids précoce [32, 35]**.

## 2. Définition du comportement alimentaire

Les mécanismes physiologiques de contrôle de la prise alimentaire sont prépondérants au début de la vie. Le mécanisme de faim-satiété règle la durée des intervalles entre les prises alimentaires : un individu commence à manger lorsque le niveau de déficit énergétique entraîne des sensations physiologiques désagréables, associées à la faim ; il s'arrête de manger lorsque l'apport alimentaire entraîne d'autres sensations physiologiques désagréables, indiquant le rassasiement. La période qui suit jusqu'au repas suivant, dite période de satiété, dépend, entre autres facteurs, de la ration énergétique consommée lors de la prise alimentaire précédente. Ces événements de base sont contrôlés par des signaux provenant du cerveau et d'organes périphériques. D'autres facteurs non physiologiques viennent peu à peu influencer la prise alimentaire.

Le comportement alimentaire fait donc référence à des notions différentes suivant l'âge de l'individu. Ainsi, chez le **nourrisson**, le comportement alimentaire dépendra essentiellement de son **appétit** en général et plus particulièrement à sa **capacité de rassasiement** au cours d'un repas et à la durée de sa **période de satiété**. Puis, avec l'âge, l'enfant joue un rôle de plus en plus actif dans sa prise alimentaire. Lorsque l'individu décide lui-même ses prises alimentaires, l'acte alimentaire est, en période de disponibilité, précédé par un facteur de choix dans lequel les états psychologiques du sujet, ses relations avec les qualités sensorielles de l'aliment et les événements externes jouent des rôles spécifiques. Le comportement alimentaire assure ainsi, à travers un ensemble de conduites, une triple fonction : énergétique et nutritionnelle (répondre à des besoins biologiques), hédonique (d'ordre affectif et émotionnel), symbolique (d'ordre psychologique, relationnel et culturel). Chez le **jeune enfant**, la notion de comportement alimentaire fera référence, en plus des aspects physiologiques précédents, au **plaisir** qu'il prend à consommer des aliments, aux **préférences** qu'il a pu développer vis-à-vis de certaines catégories d'aliments, à l'intensité de sa **néophobie alimentaire** (refus de goûter de nouveaux aliments) et aux moyens développés pour l'exprimer. Chez l'**adulte**, la notion de comportement alimentaire a été enrichie, principalement pour inclure les relations avec la prise de poids : la **sensibilité d'un sujet aux sollicitations extérieures et la restriction volontaire** qu'il peut exercer sur son

apport alimentaire dans le but de contrôler son poids sont donc d'autres aspects étudiés, notamment à l'aide de questionnaires standardisés.

⇒ Étapes de développement du comportement et des habitudes alimentaires du jeune enfant

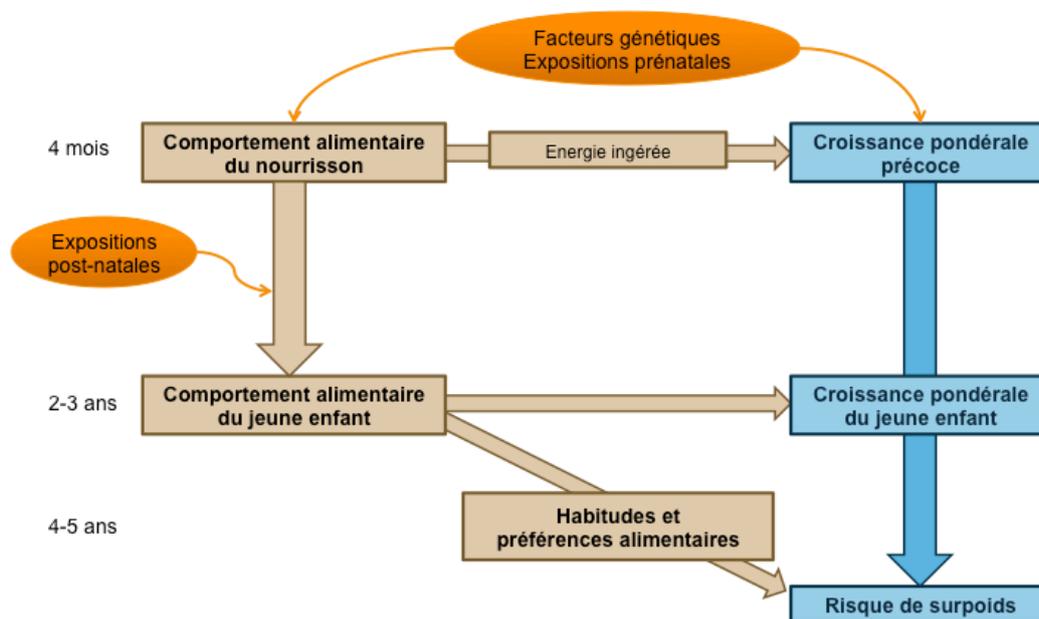
Des études ont montré l'importance des premières années dans le développement du comportement alimentaire [36, 37], mais les étapes critiques dans l'acquisition des habitudes alimentaires (qui se caractérisent, une fois constituées, par la fréquence et le déroulement des repas, la variété et les quantités d'aliments consommés) ne sont pas connues précisément (Figure 4). Ainsi, l'apport alimentaire est initialement régulé par des **mécanismes physiologiques**. A partir de l'introduction des aliments solides, la notion de choix des aliments consommés fait son apparition et une nouvelle dimension vient enrichir le comportement alimentaire de l'enfant. En effet, après une phase d'acceptation des nouveaux aliments, les enfants passent par une phase de refus systématique de tous les nouveaux aliments (**néophobie alimentaire**). Cette phase, habituellement rencontrée de 1 à 3 ans, est de durée et d'intensité variable, mais les effets à long terme sur le comportement et les habitudes alimentaires de l'enfant puis de l'adulte sont encore mal connus.

Enfin, lorsque l'enfant grandit, notamment pendant les deux premières années de vie où la plasticité cérébrale est maximale, des déterminants non physiologiques prennent une part croissante dans la régulation de la prise alimentaire, les expositions postnatales vont enrichir le comportement alimentaire et, probablement, le déterminer pour l'avenir. Le comportement alimentaire précoce de l'enfant est essentiellement régulé par des signaux internes, puis il est peu à peu modulé par les réponses qu'y apporte la personne qui le nourrit. Des réponses inadéquates aux besoins de l'enfant pourraient engendrer des modifications de son comportement alimentaire susceptibles de moduler la prise de poids. La consommation de nouveaux aliments de contenus énergétiques, textures et saveurs différentes, introduit de nouveaux paramètres susceptibles d'influencer le comportement alimentaire de l'enfant. Il est donc aussi important de tenir compte de la **durée d'allaitement** et du déroulement de l'étape de **diversification alimentaire** pour mieux comprendre le comportement alimentaire du jeune enfant. Enfin, certaines pratiques éducatives focalisées sur des signaux externes comme l'heure du repas ou la quantité de nourriture laissée dans l'assiette tendent à diminuer la capacité des enfants à répondre à leurs propres signaux internes de faim et de satiété [38]. Il est donc fondamental de voir

dans quelle mesure les **principes éducatifs vis-à-vis de l'alimentation** (restriction de l'alimentation, pression à manger, utilisation des aliments comme récompense...), influencent l'évolution du comportement et des habitudes alimentaires au cours des premières années de vie. Enfin, le contexte culturel joue un rôle fondamental dans la mise en place des habitudes alimentaires, dans les catégories d'aliments proposées à l'enfant et les habitudes qui entourent les prises alimentaires.

Ainsi, des expositions postnatales pourraient favoriser le risque d'obésité ultérieur, ou de pathologies nutritionnelles, sans forcément affecter la croissance postnatale, en agissant sur le comportement et les habitudes alimentaire de l'enfant. Etudier leur lien avec les habitudes et préférences alimentaires des enfants de 5 ou 8 ans permettra sans doute de spéculer sur leurs liens avec les pathologies nutritionnelles ultérieures. Il apparaît donc nécessaire de mieux comprendre comment ces différentes étapes sont liées les unes aux autres afin d'identifier les étapes critiques dans ce développement pour pouvoir par la suite mettre en place des actions de prévention aux périodes les plus adéquates.

Figure 4. Schéma conceptuel sur les associations entre comportement alimentaire et croissance staturo-pondérale chez le jeune enfant



## II. OBJECTIFS, AXES DE RECHERCHE

Depuis la fin de ma thèse, mes travaux de recherche antérieurs sur le comportement alimentaire ont pour objectif général de mieux comprendre son développement précoce et peuvent être répartis en trois parties : 1/ les travaux portant sur les liens entre le mode

d'allaitement et le tempérament de l'enfant ; 2/ les travaux sur l'impact des caractéristiques du nouveau-né sur le comportement alimentaire du jeune enfant ; 3/ les travaux sur la caractérisation des pratiques d'alimentation dans la 1<sup>ère</sup> année de vie, leurs déterminants et leur lien avec la croissance et les consommations ultérieures.

### III. METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

---

#### 1. Outils disponibles pour étudier le comportement alimentaire des jeunes enfants, leurs apports et préférences alimentaires, ainsi que les pratiques parentales dans le domaine de l'alimentation

Dans le projet européen HabEat, un des objectifs était de **recenser l'ensemble des outils validés disponibles** pour mesurer, dans les études de grande ampleur, le comportement alimentaire du jeune enfant, les pratiques éducatives parentales en lien avec l'alimentation et les habitudes ou préférences alimentaires du jeune enfant. A partir de deux bases de données bibliographiques (Medline, Psycinfo) j'ai identifié **3446 documents**. Cinq équipes européennes ont été impliquées dans la sélection et l'extraction des données. J'ai réalisé la partie attribuée à l'Inserm, coordonné le travail de l'ensemble du groupe et effectué la synthèse des résultats. **92 documents ont ainsi été sélectionnés**, présentant un ou plusieurs outils avec des données de validation sur ceux-ci (cohérence interne, répétabilité, validité externe). Ainsi, ont été **identifiés 21 questionnaires pour évaluer les pratiques éducatives parentales, 15 questionnaires pour évaluer le comportement alimentaire du jeune enfant, 10 questionnaires de fréquence alimentaire spécialement conçus et validés chez les jeunes enfants, 4 questionnaires et 4 tests pour mesurer les préférences alimentaires des jeunes enfants**. Parmi ces questionnaires, seuls 6 ont été considérés comme complètement validés (critères de validation satisfaisants pour les trois dimensions étudiées, dans au moins deux échantillons différents) :

- Pour les pratiques éducatives parentales, il s'agit du *Child Feeding Questionnaire* développé par Birch et al. [39] qui permet, chez les parents d'enfants âgés de 1 à 5 ans, de mesurer la responsabilité perçue vis-à-vis de l'alimentation de l'enfant, la perception du poids de l'enfant, l'inquiétude du parent vis-à-vis du poids de son enfants, la restriction alimentaire, la pression à

manger, la surveillance alimentaire, et l'utilisation de l'aliment comme récompense.

- Pour la dimension qualitative du comportement alimentaire de l'enfant, il s'agit des questionnaires suivants :
  - *Children's Eating Behavior Questionnaire*, développé par Wardle et al. [40] qui permet, chez les enfants âgés de 2 à 7 ans, de mesurer leur tendance à manger ou leur envie de manger en permanence, leur intérêt pour la nourriture, leur tendance à manger plus/moins en réaction à des émotions, leur tendance à boire ou avoir envie de boire en permanence, leur tendance à être facilement rassasié ou à manger lentement, le fait d'avoir un répertoire alimentaire peu varié ;
  - *Questionnaire pour Enfant de Néophobie Alimentaire*, développé par Rubio et al. [41] qui permet, chez les enfants âgés de 5 à 8 ans, de mesurer leur néophobie alimentaire (refus systématique des aliments inconnus) ;
  - *Lifestyle Behavior Checklist*, développé par West et Sanders [42] qui permet d'identifier chez les enfants âgés de 4 à 11 ans leurs problèmes de comportement, notamment d'ordre alimentaire, ainsi que l'appréciation des parents sur leur capacité à faire face à ces problèmes.
- Pour la dimension quantitative du comportement alimentaire des enfants, il s'agit des questionnaires suivants :
  - *Children Dietary Questionnaire*, développé par Magarey et al. [43] qui permet, chez les enfants âgés de 4 à 16 ans, de mesurer l'apport en aliments sains ou au contraire considérés comme mauvais pour la santé ;
  - Le test de préférences alimentaires de Calfas [44], utilisable chez les enfants âgés de 3 à 8 ans.

Nous avons donc mis en évidence le manque d'outils pour évaluer la capacité des enfants à tenir compte de leurs signaux internes de faim et de satiété ainsi que l'attention que les parents portent à ces signaux. Par ailleurs, les mesures des stratégies d'évitement des aliments et de rapport à l'alimentation existent chez le nourrisson et chez l'enfant de 2 à 5 ans, mais il manque des outils pour mesurer ces aspects chez les enfants de 12 à 24 mois.

Enfin, peu d'outils pour mesurer les préférences alimentaires des enfants ont été validés avec des méthodes appropriées.

Compte tenu de ce constat, dans le cadre du projet HabEat, un questionnaire reposant sur la perception des signaux internes de faim et de satiété a été développé et validé en français, grec et portugais, de même qu'un test en face-à-face sur l'appréciation des aliments par l'enfant basé sur les qualités sensorielles des aliments et non sur leurs qualités nutritionnelles.

## 2. Descriptif des études

Mes principaux travaux ont reposé sur l'exploitation de données de cohortes de naissance, décrites brièvement ci-après, en particulier EDEN qui constitue mon principal outil de travail depuis mon retour de post-doctorat et dont je coordonne les aspects alimentaires. Une part importante de mon travail de recherche s'est inscrit dans le cadre du projet européen HabEat, dont j'ai coordonné avec Aline Charles le volet épidémiologique et qui avait pour objectif de mieux comprendre le développement des habitudes alimentaires (déterminants, périodes critiques), mais aussi de mettre en évidence les mécanismes qui permettent de modifier les préférences alimentaires chez le jeune enfant (0-5 ans), à travers une approche multidisciplinaire impliquant des équipes en épidémiologie, psychologie et analyse sensorielle. Ce volet épidémiologique reposait sur 4 cohortes européennes : ALSPAC au Royaume-Uni, EDEN en France, EuroPrevall en Grèce et Generation XXI au Portugal.

Un résumé des études sur lesquelles j'ai travaillé ponctuellement est également présenté.

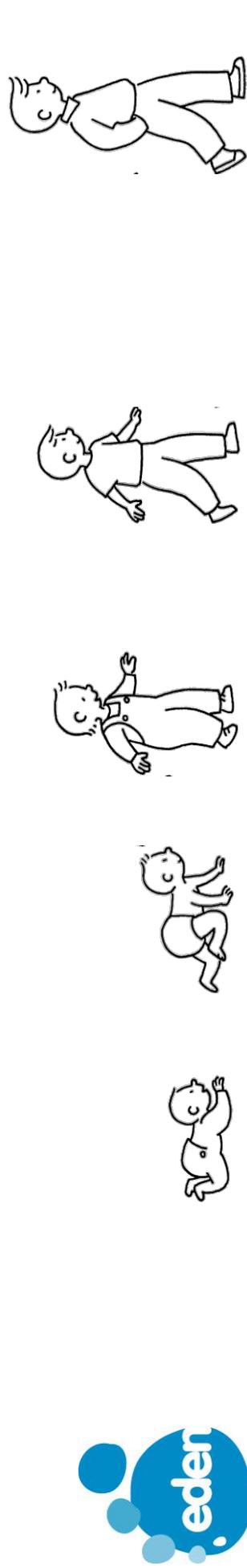
### ⇒ L'étude EDEN

EDEN (Etude des déterminants pré et postnatals précoces du Développement et de la santé de l'Enfant) est la première étude épidémiologique longitudinale menée en France sur les déterminants pré- et post natals précoces du développement physique, psychomoteur et de la santé de l'enfant. Son objectif est de mieux comprendre l'importance des déterminants précoces dans le développement et la santé ultérieure des enfants, ainsi que les mécanismes sous-jacents. Son hypothèse est la suivante : pendant la période du développement foetal et pendant les premiers mois de vie, l'organisme est très sensible à certaines expositions même à faible dose et ces expositions peuvent avoir des conséquences sur le développement et la santé à long terme.

Les femmes enceintes se présentant pour une visite prénatale aux départements d'obstétrique et de gynécologie des centres hospitalo-universitaires de Nancy et Poitiers avant 24 semaines d'aménorrhée (SA) ont été invitées à participer. Les inclusions se sont déroulées de septembre 2003 à janvier 2006 à Nancy et de février 2003 à septembre 2005 à Poitiers. Les femmes ayant des grossesses multiples, un diagnostic de diabète avant grossesse, les femmes ne pouvant parler ou lire correctement le français et celles prévoyant de déménager de la région dans un délai proche n'ont pas été incluses. Parmi les femmes répondant aux critères d'inclusion, 55% ont accepté de participer, soit 2002 femmes enceintes.

Dans l'étude EDEN (Figure 5), différents aspects du comportement alimentaire de l'enfant (appétit, capacité de rassasiement au cours du repas, durée de la période de satiété, néophobie alimentaire) ont été évalués à partir d'enregistrements alimentaires ou de questionnaires spécifiques (perception maternelle de ces comportements). Les consommations alimentaires ont été évaluées à l'aide d'enregistrements alimentaires jusqu'à 1 an et de questionnaires de fréquence alimentaire de 2 à 5 ans. Le contrôle parental a été évalué par questionnaires au cours des suivis à 4 mois, 8 mois et 1 an. Les principes et pratiques éducatives ont été évalués à l'aide d'un questionnaire standardisé à 2 ans et 5 ans. Dans la cohorte EDEN, le mode d'alimentation de l'enfant à la sortie de la maternité a été collecté dans le dossier médical. Dans les questionnaires posés à 4, 8 et 12 mois, la mère a rapporté 1/ le type de lait utilisé et, le cas échéant, la date d'arrêt de l'allaitement, 2/ la date d'introduction de 14 groupes d'aliments ou boissons. Un questionnaire additionnel a été ajouté au cours du suivi à 12 mois, afin de collecter des données sur le type d'aliments utilisés pour nourrir l'enfant (aliments préparés à la maison, aliments d'alimentation infantile, aliments du commerce non spécifique bébé) et leur fréquence d'utilisation pour les catégories d'aliments suivantes : produits laitiers, soupes, légumes, compotes, jus de fruits, biscuits, céréales, viandes et poissons). Par ailleurs, des enregistrements alimentaires sur 3 jours ont été collectés à 4, 8 et 12 mois.

Figure 5. Collecte des données alimentaires dans l'étude EDEN



	Grossesse	Naissance	4 mois	8 mois	12 mois	2 ans	3 ans	4 ans	5 ans	8 ans	9-10 ans
Contact principal	Ex clinique	Ex clinique	Courrier	Courrier	Ex clinique	Courrier	Ex clinique	Courrier	Ex clinique	Courrier	Internet
Consommations alim.	FFQ mère (136 items)	FFQ mère (136 items)	Enreg. 3 j	Enreg. 3 j	Enreg. 3 j	FFQ (27 items)	FFQ (28 items)	FFQ (50 items)	FFQ (27 items)	FFQ (50 items)	
Comportement alim.			Intensité succion Appétit	Appétit	Appétit Néophobie	Appétit Néophobie	Appétit Néophobie	Néophobie	Appétit DFQ	Appétit CEBQ DFQ	
Pratiques parentales			Allaitement Âge introd. Pression	Allaitement Âge introd. Pression	Allaitement Âge introd. Types alt. Pression	Contexte repas CFPQ Types alt.	Contexte repas		Contexte repas CFPQ		
Préférences alim.									Test 36 alt.		Attraction gras/sucré
Allergies alimentaires				Diagnostic	Diagnostic	Diagnostic	Diagnostic	Diagnostic	Diagnostic	Diagnostic	Diagnostic

FFQ: questionnaire de fréquence de consommations alimentaires; CFPQ: Comprehensive Feeding Practices Questionnaire (Musher-Eizenman, 2007) ;

DFQ: Difficult Feeding Questionnaire (Rigal, 2012) ; CEBQ: Child Eating Behaviour Questionnaire (Wardle, 2001)

Des mesures anthropométriques ont été collectées tout au long du suivi, à partir des mesures de poids, taille et tour de tête effectuées en routine et consignées dans le carnet de santé par les professionnels de santé qui ont suivi l'enfant, mais également à partir de mesures (poids, taille, tour de tête, plis cutanés, masse grasse évaluée par bio-impédancemétrie) réalisées dans le cadre d'examen cliniques spécifiques à 1, 3 et 5 ans. Des données sont aussi disponibles sur les infections (digestives et respiratoires).

⇒ Cambridge Baby Growth Study

<b>Cambridge Baby Growth Study</b>	
<i>Coordinateurs</i>	K Ong
<i>Contexte d'utilisation</i>	Données étudiées en séjour post-doctoral
<i>Méthodologie</i>	étude épidémiologique longitudinale
<i>But</i>	Etudier les principaux déterminants de la croissance précoce et leurs liens avec le diabète et l'obésité
<i>Sujets</i>	objectif de 4000 nouveau-nés suivis de la naissance à 2 ans
<i>Début</i>	2001
<i>Suivi</i>	naissance, 3, 12 et 24 mois
<i>Principales mesures</i>	mesures anthropométriques, profils d'alimentation, tempérament de l'enfant

⇒ Cohortes européennes impliquées dans le projet européen HabEat

<b>Generation XXI</b>	
<i>Coordinateurs</i>	H Barros
<i>Contexte d'utilisation</i>	Projet européen HabEat
<i>Méthodologie</i>	Etude épidémiologique longitudinale
<i>But</i>	Déterminants de la croissance fœtale, postnatale précoce et de la composition corporelle
<i>Sujets</i>	8654 nouveau-nés recrutés à la naissance
<i>Inclusion</i>	Avril 2005 – Août 2006
<i>Suivi</i>	naissance, 6 mois (sous-échantillon de 1670 enfants), 15 mois (sous-échantillon de 1040 enfants), 24 mois (sous-échantillon de 826 enfants), 4 ans
<i>Principales mesures</i>	mesures anthropométriques, santé de l'enfant, alimentation

<b>Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC)</b>	
<i>Coordinateurs</i>	G Davey Smith, Alimentation : P Emmett
<i>Contexte d'utilisation</i>	Projet européen HabEat
<i>Méthodologie</i>	étude épidémiologique longitudinale
<i>But</i>	Etudier les principaux déterminants précoces de la santé et du développement
<i>Sujets</i>	14 000 femmes enceintes recrutées dans la région de Bristol
<i>Début</i>	Avril 1991 – Décembre 1992
<i>Suivi</i>	naissance, 4 semaines, 6, 15, 24 mois, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 18, 20, 22 ans
<i>Principales mesures</i>	alimentation de la femme enceinte puis de l'enfant, croissance fœtale et du petit enfant, état nutritionnel et métabolisme de la mère pendant la grossesse, état de santé maternel pendant et après la grossesse, expositions environnementales, stress et dépression maternelle, contexte social...

<b>EuroPrevall - Grèce</b>	
<i>Coordinateurs</i>	C Mills, Epidémiologie : D McBride
<i>Contexte d'utilisation</i>	Projet européen HabEat
<i>Méthodologie</i>	Etude épidémiologique longitudinale
<i>But</i>	Caractérisation des profils et prévalence des allergies chez les nourrissons, enfants adultes en Europe
<i>Sujets</i>	1090 nouveau-nés recrutés
<i>Inclusion</i>	Octobre 2005 - Octobre 2007
<i>Suivi</i>	naissance, 12, 24, 30 mois
<i>Principales mesures</i>	Croissance, alimentation (particulièrement les aliments liés aux allergies), qualité de vie

## IV. RÉSULTATS OBTENUS

---

### 1. Tempérament de l'enfant et allaitement

Grâce aux collaborations nouées dans le cadre du projet InterAct, j'ai rejoint, de janvier à juin 2009, l'unité d'épidémiologie du Medical Research Council (N. Wareham). Mon travail de recherche était consacré à l'étude des déterminants de l'alimentation du nourrisson. Ce projet était réalisé en collaboration avec le Dr K. Ong sur les données d'une cohorte de naissance britannique, la Cambridge Baby Growth Study. L'analyse et l'interprétation des données ont été poursuivies à mon retour en France, certaines données n'ayant été disponibles qu'en juillet 2009.

En 2005, au Royaume-Uni, 76% des mères initiaient un allaitement alors que seulement 25% allaitaient toujours leur enfant au-delà des 6 mois recommandés [45]. Il semble que le comportement de l'enfant puisse contribuer à la décision maternelle d'un arrêt précoce de l'allaitement [46]. L'objectif de ce travail était donc d'analyser les relations entre tempérament, allaitement maternel et croissance pondérale. Le tempérament du nourrisson a été évalué à l'âge de 3 mois à partir du Revised Infant Behaviour Questionnaire (IBQR), version réduite d'un outil couramment utilisé [47], qui permet d'évaluer de nombreux aspects du tempérament de l'enfant, repartis en trois grands domaines : caractère extraverti, instabilité émotionnelle, capacité à réguler ses émotions [48].

Mes résultats indiquaient que le mode d'alimentation est associé à ces échelles de tempérament. Les **enfants allaités avaient des scores d'introversion plus élevés et de stabilité émotionnelle ou d'aptitude à réguler ses émotions plus faibles que les enfants nourris au biberon**. Par ailleurs, j'ai pu montrer que les échelles de **tempérament du nourrisson étaient associées à sa croissance pondérale** : les enfants considérés comme les plus extravertis ayant une croissance plus importante entre 0 et 3 mois, les deux autres domaines du tempérament de l'enfant étant liés à la croissance entre 3 et 12 mois. Ces résultats suggèrent que le tempérament de l'enfant pourrait constituer un facteur de risque ultérieur de surpoids. D'autres études sont nécessaires pour approfondir les liens entre le tempérament de l'enfant et la régulation de l'appétit.

J'ai par ailleurs développé à mon retour en France mes collaborations sur le tempérament de l'enfant en m'associant aux travaux de Maria Melchior sur cette thématique dans l'étude EDEN. Ces analyses ont mis en évidence que les enfants exposés à

une dépression maternelle et à un faible revenu familial avaient des scores d'émotivité plus élevés (Melchior, *J Affect Disord*, 2012).

## **2. Caractéristiques du nouveau-né et comportement alimentaire du jeune enfant**

Un faible poids ou une faible taille à la naissance est associé à plusieurs problèmes de santé, notamment un risque à long-terme plus élevé de maladies cardio-vasculaires ou d'obésité [49–51]. Chez les enfants, le poids de naissance est associé au niveau d'insuline et à la pression artérielle, suggérant un profil de risque établi très tôt dans la vie [52, 53]. Ces associations peuvent s'expliquer par des mécanismes biologiques, par exemple, les enfants nés avec un faible poids de naissance ont une croissance accélérée après la naissance, avec développement préférentiel de la masse grasse, aboutissant plus tard dans la vie, à un risque plus élevé d'insulino-résistance ou d'autres complications métaboliques [54, 55]. Par ailleurs, un poids de naissance élevé, ou au contraire faible, pourrait programmer ou influencer le système nerveux central de régulation de l'appétit, et l'appétence pour certains aliments, en réponse à la capacité génétique d'adaptation à différents états physiologiques pendant le développement [56]. En même temps, les parents peuvent avoir des pratiques alimentaires différentes selon le poids de naissance de leur enfant, ceux de nouveau-nés avec un faible poids de naissance seraient plus susceptibles d'essayer de pousser leur enfant à manger plus pour grandir [57]. Une croissance précoce accélérée est considérée comme un facteur de risque ultérieur d'obésité [30], notamment les six premiers mois de vie [31]. Les enfants nés prématurément et ceux nés avec un petit poids de naissance effectuent un rattrapage pondéral pendant les premiers mois de vie. Si l'alimentation reste le principal déterminants modifiable de la croissance pendant cette période très précoce [32], il semble que le rattrapage pondéral s'effectue principalement grâce à une diminution de la dépense énergétique pendant les premières semaines [58] et une augmentation de la sensibilité à l'insuline plutôt que par une augmentation de l'apport alimentaire, mais les études sur la question sont peu nombreuses.

⇒ Dans EDEN

Le petit poids de naissance et un faible âge gestationnel étant les principaux facteurs de rattrapage pondéral, et un faible âge gestationnel étant associé à une moindre capacité à s'alimenter, mon objectif était d'analyser les relations entre le comportement alimentaire du nourrisson et les caractéristiques du nouveau-né (âge gestationnel et poids de naissance).

J'ai mis en évidence (Tableau 2) que les enfants prématurés avaient des repas plus longs et plus fréquents. Par ailleurs, chez les enfants nés à terme, l'âge gestationnel est associé positivement à l'intensité de la succion pendant les repas et négativement à la durée des repas. Ces résultats suggèrent que la relation connue chez les prématurés entre leur âge gestationnel et leur capacité de succion [59–61] se retrouve chez les enfants nés après 37 semaines d'aménorrhée avec le comportement alimentaire évalué à 4 mois, indiquant que même parmi les enfants considérés comme à terme une maturité plus avancée est importante pour la mise en place de l'alimentation orale.

De plus, nous avons montré que l'appétit des enfants et l'apport en lait infantile, mesurés à 4 mois, étaient associés à une croissance plus rapide entre 4 et 8 mois. Ces résultats sont en accord avec les données de la littérature qui indiquent qu'une faible capacité de succion [62] ou un faible appétit [35] sont les symptômes les plus importants des problèmes de croissance dans les premiers mois de vie.

Tableau 2. Associations entre les caractéristiques du nouveau-né et le comportement alimentaire mesuré à 4 mois

Comportement alimentaire: variable expliquée	Prématurité	Chez les enfants nés à terme (n=1170)	
	(< 37 SA vs ≥37 SA)	Poids de naissance (kg)	Age gestationnel (SA)
Régressions logistiques			
Succion vigoureuse (vs. Repas avec des pauses)	0,9 [0,5-1,5]	<b>1,5 [1,1-2,0]</b>	<b>1,2 [1,0-1,3]</b>
Toujours faim (vs. Similaire aux autres enfants ou nécessite stimulation pour manger)	-	<b>2,4 [1,1-5,1]</b>	1,0 [0,8-1,4]
≥ 5 repas / jour (vs. 3-4 repas / jour)	<b>1,7 [1,0-2,9]</b>	0,9 [0,6-1,2]	1,0 [0,9-1,1]
≥ 1 repas / nuit (vs. 0 repas / nuit)	<b>1,9 [1,1-3,3]</b>	0,8 [0,6-1,2]	1,0 [0,9-1,2]
Régressions linéaires			
Durée des repas (min/jour)	<b>18 (4) ***</b>	-2 (2)	<b>-2 (1) **</b>
Consommation de lait infantile <sup>1</sup> (ml/jour)	23 (22)	<b>56 (14) ***</b>	5 (5)
Consommation de lait infantile par kg de poids corporel à 4 mois <sup>1</sup> (ml/kg)	<b>24 (4) ***</b>	<b>-10 (2) ***</b>	<b>2 (1) *</b>

OR [95% CI] or  $\beta$  (SE), ajusté sur le centre, le sexe et l'âge de l'enfant, le mode d'allaitement à 4 mois<sup>1</sup> chez les enfants non allaités uniquement ; \* p<0,05 \*\* p<0,01 \*\*\* p<0,001

⇒ Dans le projet HabEat

Une analyse similaire sur le statut pondéral du nouveau-né (poids de naissance pour l'âge gestationnel) et le comportement alimentaire du jeune enfant a été réalisée dans le cadre du projet HabEat, coordonné par l'équipe Portugaise. Notre hypothèse pour ces analyses était que le poids de naissance pouvait être associé au comportement alimentaire de l'enfant à différents âges. A notre connaissance, ces associations n'ont pas été étudiées dans de larges échantillons en population générale, la plupart des études ayant ciblé les enfants prématurés ou de faible poids de naissance [63–67].

Nous avons pu montrer que les enfants nés avec un petit poids de naissance pour l'âge gestationnel [68] étaient plus susceptibles d'être considérés comme des petits mangeurs à l'âge de 4-6 mois dans les trois cohortes étudiées (Tableau 3), mais ces associations étaient moins marquées lorsque les enfants étaient plus grands. Les problèmes d'alimentation des jeunes enfants ayant tendance à persister au cours de l'enfance [69], leur

mise en évidence précoce, ainsi qu'une aide parentale pourrait réduire ces difficultés [70, 71], et potentiellement améliorer la croissance et la santé future de l'enfant.

Tableau 3. Liens entre le petit poids de naissance (vs poids de naissance normal) et le comportement alimentaire dans 3 cohortes européennes

		Difficile à nourrir	Petit mangeur	Refus alimentaire/ Néophobie alimentaire
4-6 mois	Generation XXI	<b>1,93 [1,23-3,04]</b>	<b>2,02 [1,40-2,94]</b>	0,95 [0,56-1,27]
	ALSPAC	<b>1,20 [1,00-1,44]</b>	<b>1,36 [1,14-1,62]</b>	1,21 [0,97-1,50]
	EDEN		<b>3,24 [1,50-7,00]</b>	
12-15 mois	Generation XXI	1,30 [0,77-2,18]	1,41 [0,82-2,40]	1,12 [0,65-1,91]
	ALSPAC	1,20 [0,99-1,45]	1,21 [0,99-1,47]	0,91 [0,75-1,09]
	EDEN		<b>2,10 [1,07-4,10]</b>	
24 mois	ALSPAC	1,14 [0,95-1,36]	1,18 [0,98-1,43]	1,12 [0,88-1,44]
	EDEN	1,08 [0,70-1,67]	0,87 [0,38-1,98]	0,76 [0,50-1,15]
48-54 mois	Generation XXI	<b>1,35 [1,12-1,63]</b>	<b>1,41 [1,17-1,70]</b>	<b>1,26 [1,02-1,54]</b>
	ALSPAC	1,07 [0,87-1,31]	1,01 [0,82-1,24]	1,12 [0,96-1,44]
	EDEN	1,43 [0,91-2,27]		1,30 [0,87-1,93]

OR [IC 95%] (SGA vs AGA), ajusté sur l'âge de la mère, son niveau d'instruction, son IMC avant grossesse, la durée d'allaitement, le nombre de frères et sœurs plus âgés, le type de naissance (césarienne ou voie basse). SGA : petit pour l'âge gestationnel selon les courbes de Kramer [68], AGA : normal pour l'âge gestationnel

### 3. Alimentation pendant la première année de vie

⇒ Identification de profils de pratiques alimentaires (Thèse Aisha Betoko)

Dans le cadre de la codirection de la thèse d'Aisha Betoko sur le lien entre l'alimentation au cours de la première année de vie et la croissance staturo-pondérale, j'ai travaillé avec elle sur l'identification de profils de pratiques alimentaires. En effet, même s'ils sont souvent étudiés séparément, le mode d'allaitement et la façon dont se déroule la diversification alimentaire (introduction des aliments solides) sont associés entre eux notamment en raison de différences socioculturelles liées à la fois au mode d'allaitement et de diversification. Pour mieux caractériser l'alimentation dans la 1<sup>ère</sup> année de vie, nous avons réalisé une analyse en composantes principales, couramment utilisées pour mettre en évidence des typologies alimentaires, à partir des données de durée d'allaitement, d'âges d'introduction de différents groupes d'aliments et du type de produits utilisés à 12 mois

(aliments faits maison, aliments du commerce spécifiques bébé, aliments ordinaires du commerce). Nous avons ainsi identifié trois profils de pratiques alimentaires pendant la 1<sup>ère</sup> année de vie (Betoko, EJCN, 2013) qui expliquent respectivement 15%, 13% et 6% de la variance totale et que je nommerai par la suite 1/ Introduction tardive des produits laitiers et utilisation de produits d'alimentation infantile, 2/ Allaitement long, introduction tardive des principaux composants du repas, utilisation d'aliments cuisinés à la maison, 3/ Utilisation de produits courants du commerce.

⇒ Liens avec les caractéristiques socioculturelles (Thèse Aisha Betoko)

Nous avons pu montrer par exemple que les profils de pratiques alimentaires caractérisés par soit par une introduction tardive des produits laitiers et une utilisation de produits d'alimentation infantile (profil 1) soit par un allaitement long, une introduction tardive des principaux composants du repas et une utilisation d'aliments cuisinés à la maison (profil 2) étaient associés à un âge et un niveau d'études de la mère plus élevés (Betoko, EJCN, 2013). Le premier profil était également associé positivement aux revenus du foyer et négativement à la parité alors que le deuxième profil était associé négativement à l'obésité de la mère. Le troisième profil, caractérisé par l'utilisation d'aliments courants du commerce, était plus développé chez les mères jeunes et multipares.

⇒ Liens avec les habitudes alimentaires du jeune enfant

Dans le cadre de la thèse d'Aisha Betoko, nous avons également étudié les liens entre les profils de pratiques alimentaires dans la 1<sup>ère</sup> année de vie et les consommations alimentaires des enfants à 3 ans (Tableau 4). Nous avons pu montrer qu'une forte consommation de fruits et de légumes à 3 ans était associée à des scores élevés sur le profil caractérisé par un allaitement long, une introduction tardive des principaux composants du repas et une utilisation d'aliments cuisinés à la maison, alors qu'une forte consommation de viandes était associée à des scores élevés sur le profil caractérisé par une introduction tardive des produits laitiers et une utilisation de produits d'alimentation infantile et des scores bas sur le profil caractérisé par une utilisation de produits courants du commerce.

Tableau 4. Liens entre profils de pratiques alimentaires pendant la 1<sup>ère</sup> année et consommations alimentaires des enfants à 3 ans (n=698)

	<b>Fruits &gt;1/jr</b>	<b>Légumes &gt;1/jr</b>	<b>Viandes &gt;4/semaine</b>
Profil 1	1,07 [0,90 – 1,28]	1,02 [0,84 – 1,23]	<b>1,31 [1,02 – 1,67]</b>
Profil 2	<b>1,36 [1,15 – 1,62]</b>	<b>1,50 [1,25 – 1,79]</b>	0,97 [0,76 – 1,23]
Profil 3	0,87 [0,74 – 1,03]	0,88 [0,73 – 1,04]	<b>0,78 [0,62 – 0,98]</b>

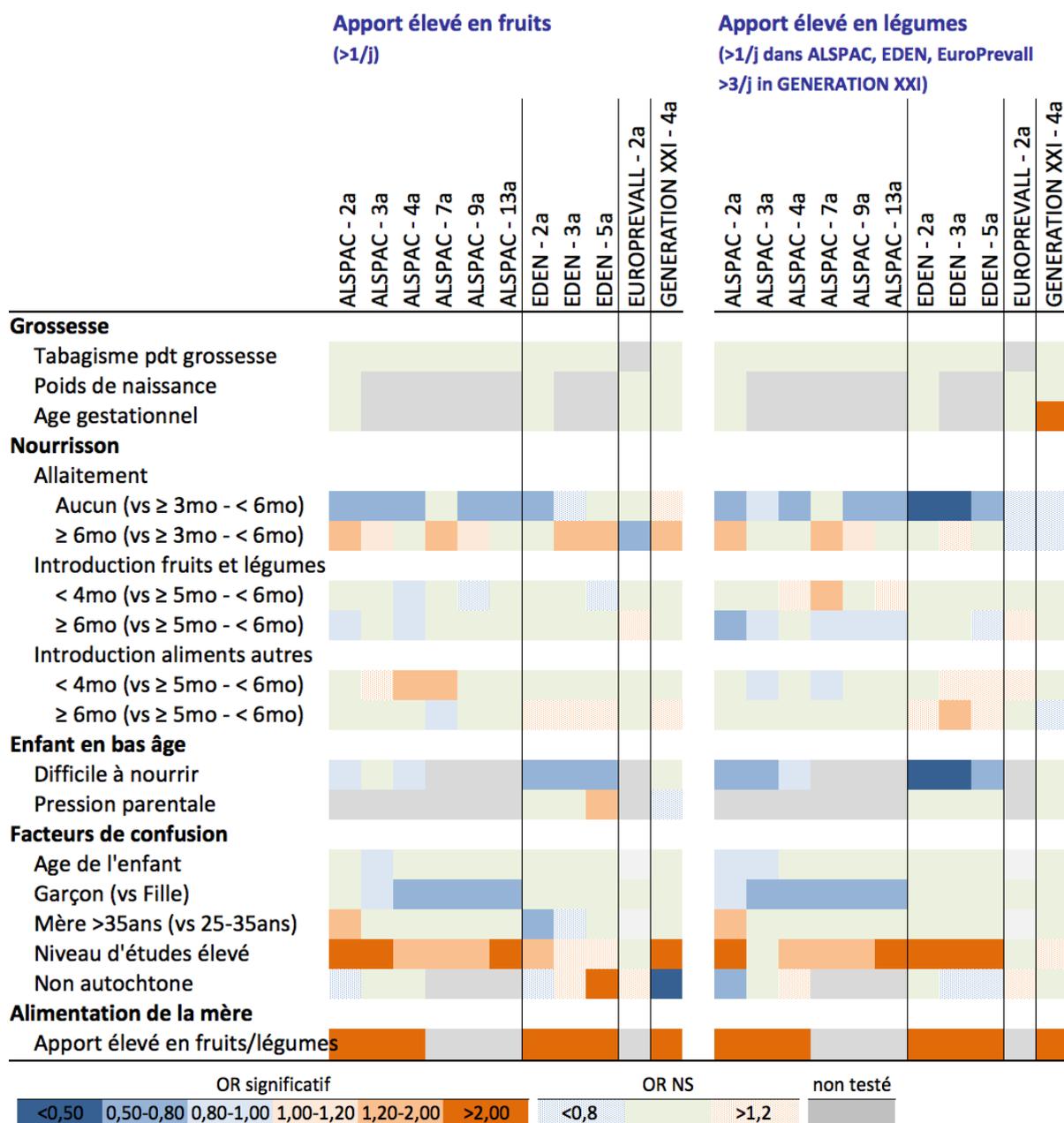
	<b>Poissons &gt; 4/semaine</b>	<b>Féculents &gt; 4/semaine</b>	<b>Pâtisseries &gt; 4/semaine</b>
Profil 1	1,15 [0,93 – 1,42]	0,98 [0,82 – 1,16]	1,04 [0,86 – 1,26]
Profil 2	1,02 [0,83 – 1,25]	1,10 [0,93 – 1,31]	0,85 [0,71 – 1,02]
Profil 3	0,94 [0,77 – 1,14]	1,04 [0,88 – 1,22]	1,16 [0,97 – 1,39]

OR [IC 95%] pour une déviation standard du profil ajustés sur le centre, le sexe, les revenus du ménage, l'emploi maternel dans la première année de vie, le tabagisme maternel à 3 ans, le mode de garde dans la première année de vie, la parité, l'âge, le niveau d'études et l'IMC de la mère, l'IMC père, et les consommations maternelles avant grossesse

Profil 1 : Introduction tardive des produits laitiers et utilisation de produits d'alimentation infantile, Profil 2 : Allaitement long, introduction tardive des principaux composants du repas, utilisation d'aliments cuisinés à la maison, Profil 3 : Utilisation de produits courants du commerce

En parallèle, j'ai coordonné des analyses dans le cadre du projet européen HabEat sur les liens entre pratiques d'alimentation précoces et consommation de fruits et légumes entre 3 et 13 ans dans les 4 cohortes du projet (de Lauzon-Guillain, AJCN, 2013). Dans ces analyses, les pratiques d'alimentation précoces ont été caractérisées par la durée de l'allaitement, l'âge d'introduction des fruits ou des légumes et l'âge d'introduction des autres aliments, variables disponibles dans les 4 cohortes européennes. Après un travail d'homogénéisation des variables, les analyses ont été réalisées séparément dans chacun des pays, afin de pouvoir tester la répétabilité des résultats et étudier l'impact du contexte alimentaire dans les associations. Nous avons pu mettre en évidence que si la durée d'allaitement était associée positivement à la consommation ultérieure de fruits et légumes de façon concordante dans les 4 cohortes (Tableau 5), les résultats étaient moins marqués et plus hétérogènes pour l'âge d'introduction des fruits et légumes.

Tableau 5. Lien entre expositions précoces et consommation de fruits et légumes des enfants dans 4 cohortes de naissance européennes



⇒ Lien avec l'appréciation des aliments

Dans le cadre du projet MIAM, j'ai étudié avec Wen Lun Yuan les liens entre les expositions précoces et l'appréciation des aliments chez les enfants de 5 ans. L'objectif était d'analyser dans un modèle global l'influence du modèle maternel, des pratiques d'alimentation dans la première année de vie, des pratiques éducatives parentales vis-à-vis de l'alimentation de l'enfant, de la néophobie de l'enfant et des consommations alimentaires à 3 ans sur l'appréciation de différents groupes d'aliments chez l'enfant de 5 ans.

A partir des 1 142 enfants de l'étude EDEN qui ont répondu au test en face-à-face sur l'appréciation de 36 aliments lors de l'examen clinique à 5 ans, nous avons pu établir que l'appréciation des fruits et légumes à 5 ans était associée positivement à la consommation des enfants à 3 ans et négativement au degré de néophobie alimentaire de l'enfant. Par ailleurs, nous avons pu montrer que la consommation maternelle de fruits et légumes et les profils de pratiques alimentaires dans la 1<sup>ère</sup> année étaient associés aux consommations de l'enfant à 3 ans, mais pas directement à leur appréciation des fruits et légumes à l'âge de 5 ans. Les analyses se poursuivent sur les déterminants précoces d'autres groupes d'aliments, comme les produits carnés, le fromage ou les desserts.

⇒ Liens avec la croissance

Nous avons ensuite cherché à établir les liens entre les pratiques d'alimentation dans la première année de vie et la croissance des enfants, à partir des profils identifiés par Aisha Betoko dans l'étude EDEN. Un score élevé au profil 2, caractérisé par un allaitement long, une introduction tardive des principaux composants du repas et une utilisation d'aliments cuisinés à la maison, était associée à une croissance de la taille plus faible entre 0 et 1 an (Tableau 6) et plus élevée entre 1 et 3 ans, l'effet sur la croissance de la taille entre 0 et 3 ans étant nul. Cette association ne s'expliquait pas uniquement par la composante « Allaitement long » du profil. Par contre, les profils de pratiques alimentaires pendant la première année de vie n'étaient pas associés à l'évolution de l'indice de masse corporelle des enfants jusqu'à 3 ans (Tableau 7).

Ces analyses ont été poursuivies et élargies dans le cadre du projet HabEat en étudiant l'impact des pratiques alimentaires précoces sur la composition corporelle à 5 ans des enfants des 4 cohortes du projet. Ces données ont permis de confirmer à 5 ans dans l'étude EDEN le lien entre la durée d'allaitement et la taille des enfants, les enfants allaités longtemps étant plus grands à 5 ans que les autres enfants (Tableau 8). Néanmoins, ce résultat n'a pas été confirmé dans les autres cohortes du projet HabEat. Aucune association concordante entre les cohortes n'a été retrouvée entre la durée d'allaitement ou l'âge de la diversification alimentaire et la corpulence ou la composition corporelle des enfants de 4 à 13 ans.

Tableau 6. Liens entre les profils de pratiques alimentaires pendant la 1<sup>ère</sup> année et la croissance staturale entre 0 et 3 ans

	Taille à un âge donné (cm)			Évolution de la taille (cm)						
	À 1 an		À 3 ans	0 - 1 an		1 - 3 ans		0 - 3 ans		
	β (SE)	p	β (SE)	β (SE)	p	β (SE)	p	β (SE)	p	
<b>Profils de pratiques alimentaires</b>										
Profil 1	-0,09 (0,09)	0,32	0,12 (0,13)	0,33	-0,08 (0,08)	0,35	<b>0,21 (0,09)</b>	<b>0,02</b>	0,13 (0,12)	0,3
Profil 2	<b>-0,30 (0,09)</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,04 (0,12)	0,77	<b>-0,29 (0,08)</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,31 (0,08)</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,05 (0,12)	0,67
Profil 3	-0,08 (0,09)	0,33	-0,12 (0,12)	0,34	-0,13 (0,08)	0,1	-0,03 (0,08)	0,67	-0,17 (0,12)	0,14

Régressions linéaires ajustées sur le centre, l'âge, le niveau d'étude et l'emploi maternel entre 0 et 12 mois, le revenu du foyer, la parité, le mode de garde et l'âge gestationnel et le sexe de l'enfant, l'IMC et la taille des parents. Un ajustement supplémentaire sur les données anthropométriques à la naissance correspondantes était réalisé pour les analyses en longitudinal. Les analyses sur les paramètres de croissance à 3 ans ont été ajustées sur le temps passé à regarder la télévision, à jouer à l'extérieur et à marcher à 3 ans.

Tableau 7. Liens entre les profils de pratiques alimentaires pendant la 1<sup>ère</sup> année et la corpulence entre 0 et 3 ans

	IMC à un âge donné (kg/m <sup>2</sup> )			Évolution de l'IMC (kg/m <sup>2</sup> )						
	À 1 an		À 3 ans	0 - 1 an		1 - 3 ans		0 - 3 ans		
	β (SE)	p	β (SE)	β (SE)	p	β (SE)	p	β (SE)	p	
<b>Profils de pratiques alimentaires</b>										
Profil 1	-0,03 (0,06)	0,58	0,00 (0,05)	0,93	-0,03 (0,06)	0,65	0,00 (0,04)	0,9	0,00 (0,05)	0,96
Profil 2	-0,03 (0,06)	0,57	-0,01 (0,04)	0,79	-0,05 (0,06)	0,44	0,00 (0,04)	0,98	-0,02 (0,04)	0,65
Profil 3	0,05 (0,06)	0,42	0,00 (0,04)	0,98	0,06 (0,06)	0,27	-0,02 (0,04)	0,56	0,01 (0,04)	0,75

Régressions linéaires ajustées sur le centre, l'âge, le niveau d'étude et l'emploi maternel entre 0 et 12 mois, le revenu du foyer, la parité, le mode de garde et l'âge gestationnel et le sexe de l'enfant, l'IMC des parents. Un ajustement supplémentaire sur les données anthropométriques à la naissance correspondantes était réalisé pour les analyses en longitudinal. Les analyses sur les paramètres de croissance à 3 ans ont été ajustées sur le temps passé à regarder la télévision, à jouer à l'extérieur et à marcher à 3 ans.

Tableau 8. Liens entre la durée d'allaitement et la corpulence dans 4 cohortes européennes

	Z-score taille β [IC 95%]	Z-score BMI β [IC 95%]	Masse grasse en g β [IC 95%]	Surpoids IOTF OR [IC 95%]
<b>EUROPREVALL - 4 ans</b>				
Durée d'allaitement				
Jamais	-0,21 [-0,65 - 0,04]	0,23 [-0,22 - 0,67]	0 [-1 - 1]	1,43 [0,52 - 3,89]
<1 mois	-0,39 [-0,63 - 0,35]	-0,02 [-0,76 - 0,72]	1 [-1237 - 3]	0,59 [0,06 - 5,42]
[1-3 mois[	-0,13 [-0,58 - 0,33]	-0,19 [-0,65 - 0,26]	0 [-1 - 1]	0,70 [0,22 - 2,29]
[3-6 mois[	-0,16 [-0,54 - 0,23]	0,08 [-0,31 - 0,47]	0 [-1 - 1]	1,32 [0,52 - 3,3]
6 mois ou plus	0 [Ref]	0 [Ref]	0 [Ref]	1 [Ref]
	p=0,349	p=0,567	p=0,901	p=0,763
<b>GENERATION XXI - 4 ans</b>				
Durée d'allaitement				
Jamais	-0,21 [-0,57 - 0,14]	0,31 [-0,12 - 0,74]	0 [-340 - 1181]	1,61 [0,70 - 3,71]
<1 mois	-0,48 [-0,94 - -0,02]	-0,18 [-0,74 - 0,38]	0 [-1029 - 958]	0,94 [0,30 - 2,97]
[1-3 mois[	0,08 [-0,19 - 0,35]	0,22 [-0,11 - 0,55]	0 [-107 - 1066]	1,73 [0,89 - 3,33]
[3-6 mois[	-0,03 [-0,27 - 0,20]	0,23 [-0,05 - 0,52]	0 [-288 - 721]	1,75 [1,01 - 3,05]
6 mois ou plus	0 [Ref]	0 [Ref]	0 [Ref]	1 [Ref]
	p=0,169	p=0,219	p=0,453	p=0,209
<b>ALSPAC - 4 ans</b>				
Durée d'allaitement				
Jamais	0,15 [ 0,05 - 0,24]	0,01 [-0,09 - 0,11]		0,88 [0,68 - 1,13]
<1 mois	0,07 [-0,02 - 0,16]	0,01 [-0,08 - 0,10]		1,03 [0,81 - 1,29]
[1-3 mois[	0,12 [ 0,04 - 0,20]	-0,06 [-0,14 - 0,03]		0,91 [0,74 - 1,14]
[3-6 mois[	0,04 [-0,03 - 0,11]	-0,10 [-0,18 - -0,03]		0,73 [0,6 - 0,89]
6 mois ou plus	0 [Ref]	0 [Ref]		1 [Ref]
	p=0,006	p=0,019		p=0,7877
<b>EDEN - 5 ans</b>				
Durée d'allaitement				
Jamais	-0,35 [-0,52 - -0,19]	0,05 [-0,10 - 0,20]	0 [-473 - 88]	0,99 [0,49 - 1,99]
<1 mois	-0,19 [-0,44 - 0,06]	0,12 [-0,11 - 0,34]	0 [-303 - 557]	0,82 [0,28 - 2,42]
[1-3 mois[	-0,22 [-0,39 - -0,05]	0,06 [-0,09 - 0,21]	0 [-423 - 156]	0,78 [0,37 - 1,65]
[3-6 mois[	-0,29 [-0,46 - -0,13]	-0,02 [-0,17 - 0,13]	0 [-580 - -9]	0,64 [0,29 - 1,42]
6 mois ou plus	0 [Ref]	0 [Ref]	0 [Ref]	1 [Ref]
	p=0,0004	p=0,6647	p=0,1808	p=0,7877
<b>ALSPAC - 9 ans</b>				
Durée d'allaitement				
Jamais	0,08 [-0,02 - 0,17]	0,02 [-0,09 - 0,14]	0 [-1038 - 221]	1,20 [0,94 - 1,55]
<1 mois	-0,01 [-0,1 - 0,08]	-0,01 [-0,11 - 0,10]	0 [-247 - 920]	1,08 [0,85 - 1,37]
[1-3 mois[	0,06 [-0,03 - 0,14]	0,04 [-0,06 - 0,13]	0 [-470 - 577]	1,12 [0,91 - 1,38]
[3-6 mois[	0,01 [-0,06 - 0,08]	0,05 [-0,03 - 0,14]	0 [-250 - 665]	1,10 [0,91 - 1,33]
6 mois ou plus	0 [Ref]	0 [Ref]	0 [Ref]	1 [Ref]
	p=0,386		p=0,307	p=0,623
<b>ALSPAC - 13 ans</b>				
Durée d'allaitement				
Jamais		-0,03 [-0,16 - 0,09]	1 [-381 - 1791]	1,11 [0,83 - 1,51]
<1 mois		0,08 [-0,04 - 0,20]	1 [231 - 2312]	1,27 [0,95 - 1,68]
[1-3 mois[		-0,01 [-0,11 - 0,10]	1 [-88 - 1799]	0,98 [0,75 - 1,28]
[3-6 mois[		-0,11 [-0,20 - -0,01]	0 [-778 - 879]	0,84 [0,67 - 1,07]
6 mois ou plus		0 [Ref]	0 [Ref]	1 [Ref]
		p=0,007	p=0,03	p=0,031

## V. CONCLUSION

---

L'ensemble des travaux menés depuis ma thèse a permis d'apporter des éléments nouveaux dans la caractérisation des pratiques d'alimentation dans la première année de vie et de leurs liens avec l'alimentation et la croissance des enfants. Cependant, certains aspects demandent à être approfondis. En effet, jusqu'à présent, mes travaux ont porté essentiellement sur les données des auto-questionnaires entre 4 mois et 3 ans dans l'étude EDEN, pour des raisons de disponibilité des données. Je vais maintenant pouvoir tenir compte des enregistrements alimentaires complétés dans EDEN à 8 et 12 mois, disponibles depuis début 2014, pour prendre en compte les aspects quantitatifs de l'alimentation précoce, ainsi que la part des aliments faits maison dans l'alimentation du jeune enfant. Par ailleurs, les données d'EDEN 5 ans, et bientôt celles d'EDEN 8 ans, me permettront d'analyser la mise en place progressive du comportement alimentaire et des profils d'alimentation dans l'enfant. Enfin, les résultats de la thèse d'Aisha Betoko ainsi que ceux du projet HabEat ont permis de souligner l'importance de tenir compte d'autres aspects de la diversification alimentaire que le seul âge du début de la diversification, comme le type d'aliments consommés ou la variété des aliments proposés dans cette période. Ces résultats ont été intégrés dans le dispositif mensuel de suivi de la diversification alimentaire proposé dans le cadre de l'étude ELFE, afin de pouvoir répondre avec des données plus précises aux nouvelles questions soulevées.

Les travaux sur l'identification des profils de pratiques alimentaires ont été l'occasion d'une première réflexion méthodologique sur l'utilisation des Analyses en Composantes Principales (ACP) en épidémiologie nutritionnelle, et notamment l'utilisation éventuelle d'une rotation des axes. En effet, la plupart des études qui utilisent des ACP présentent des profils identifiés après rotation orthogonale, celle-ci permettant une interprétation plus facile des axes. Dans le cas de l'étude des pratiques d'alimentation dans la 1<sup>ère</sup> année de vie, les profils identifiés après rotation correspondaient aux grandes catégories de variables que nous avons introduit dans l'analyse (durée de l'allaitement, âge de la diversification alimentaire, type d'aliments utilisés) et ne répondait pas à notre question d'identifier les interrelations entre ces groupes de variables. Nous avons donc choisi de considérer les profils identifiés avec une ACP sans rotation car ils permettaient une interprétation plus fine des liens entre les variables caractérisant les pratiques d'alimentation précoce. Cette constatation est venue rejoindre la réflexion menée par Raphaëlle Varraso et Jean Maccario

sur les performances statistiques des profils identifiés après rotation. Nous avons donc décidé de mener des analyses en commun sur quatre cohortes (EGEA, EDEN, SUVIMAX, 3-Cités) afin de mieux évaluer l'impact statistique du choix de la rotation dans une ACP. Ce travail est en cours actuellement, mais les premiers résultats confirment l'hypothèse selon laquelle la rotation perturbe les performances statistiques des profils identifiés. Je souhaite continuer à utiliser ces méthodes qui permettent d'appréhender de manière plus globale l'alimentation, en collaboration avec Sandrine Lioret, pour identifier des profils d'alimentation des enfants dans la cohorte EDEN entre 2 et 8 ans et, en collaboration avec le groupe Nutrition de l'étude Epipage 2, pour identifier des pratiques de prise en charge nutritionnelle dans les services de néonatalogie, pour ensuite les mettre en relation avec le développement des enfants.

Enfin, le contexte général de mes recherches est celui de l'obésité et la volonté de mieux comprendre dans quelle mesure l'alimentation précoce constitue un facteur protecteur ou délétère vis-à-vis du développement du surpoids chez l'enfant. Ainsi, je souhaiterais poursuivre les analyses effectuées dans le cadre de la thèse d'Aisha et du projet HabEat pour mieux comprendre la dynamique des relations entre l'allaitement et la composition corporelle dans l'enfance.

## **PARTIE IV. PROJETS DE RECHERCHE**

---

En plus de la poursuite de mes travaux de recherche sur les liens entre l'alimentation dans la petite enfance, dans ses aspects quantitatifs (apports en énergie et macronutriments...), qualitatifs (catégories d'aliments consommées...) ou comportementaux (appétit, satiété, néophobie alimentaire...) et, d'une part, la croissance précoce et, d'autre, part le risque ultérieur de surpoids de l'enfant, mon projet de recherche actuel s'est enrichi de deux nouvelles orientations 1) l'étude de l'influence des déterminants socioculturels sur les pratiques alimentaires précoces, dans le cadre du projet SOFI, financé par l'ANR, 2) l'étude des allergies alimentaires du jeune enfant et de leur impact sur la croissance et les habitudes alimentaires ultérieures.

## I. DETERMINANTS SOCIOCULTURELS DES PRATIQUES ALIMENTAIRES PRECOCES

---

### 1. Contexte

⇒ Pratiques alimentaires précoces et obésité

Une relation inverse entre le statut économique et l'obésité a été mise en évidence dans les pays industrialisés à l'âge adulte dans la revue de Sobal et Stunkard [72], alors que l'association semblait à l'époque moins claire dans l'enfance. En France, la prévalence de l'obésité est associée au statut social, en particulier chez les femmes, avec une prévalence 4 fois supérieure chez les ouvriers (16%) que dans les classes moyennes supérieures (4%) [73, 74]. Cependant, une récente mise à jour de la revue de la littérature indique que cette relation inverse se retrouve maintenant également dans l'enfance [75]. Cette relation inverse entre statut socio-économique et obésité a été confirmée chez les enfants français à partir de données nationales [2, 76].

Comme pour l'obésité, de fortes disparités dans le taux d'initiation de l'allaitement ont été mises en évidence en fonction des caractéristiques socioculturelles de la famille [77], mais il existe beaucoup moins de données sur la durée d'allaitement ou les pratiques de diversification alimentaire. Des variations régionales dans les pratiques de diversification alimentaire en fonction du contexte social sont attendues, comme c'est le cas pour l'allaitement [78].

⇒ Facteurs socio-culturels associés à l'initiation et la durée de l'allaitement

Le plan d'action sur l'allaitement publié en 2010 sous la tutelle du comité d'orientation du Programme National Nutrition Santé et le Ministère de la Santé [79] indique que la prévalence et la durée d'allaitement en France sont parmi les plus faibles d'Europe avec environ 63% des mères qui initiaient un allaitement en 2003 [80], 69% en 2010 et une durée moyenne d'allaitement estimée à 10 semaines. Ce programme souligne le besoin de développer des actions de promotion de l'allaitement et de favoriser l'accès des mères à des conseils sur l'allaitement en suites de couches, notamment dans les familles défavorisées.

De manière similaire à ce qui est connu pour l'initiation de l'allaitement [80], une revue de la littérature a montré une association forte et constante entre la durée d'allaitement et **l'âge de la mère**, les mères plus âgées ayant plus tendance à allaiter [81][82]. Cette forte relation qui existe avec l'âge de la mère n'est pas bien expliquée et nécessite d'être plus approfondie. Les femmes mariées semblent également plus susceptibles d'initier un allaitement et de prolonger celui-ci sur une plus longue période [80, 83]. Par ailleurs, certaines études rapportent une durée d'allaitement accrue lorsque la parité augmente [84, 85], et les expériences antérieures d'allaitement constituent un indicateur d'un allaitement plus long [86]. En France, les résultats des Enquêtes Nationales Périnatales indiquent que les femmes primipares sont plus sujettes à initier un allaitement [80].

Les mères avec un **niveau d'études** élevé semblent plus susceptibles d'initier un allaitement et d'allaiter sur une plus longue durée [77][81, 87], que celles avec un niveau d'études plus faible. Une hypothèse souvent mise en avant pour expliquer le lien entre l'allaitement et le niveau d'études est que les femmes avec un niveau d'études élevé sont plus averties des bienfaits de l'allaitement sur la santé de leur enfant. De façon plus générale, les résultats suggèrent que les femmes des **classes supérieures ou moyennes**, notamment celles qui appartenaient avant à une classe sociale plus basse, sont plus désireuses de suivre les recommandations de la sphère médicale.

La promotion de l'allaitement tend parfois à poser l'allaitement maternel comme une **norme**, ce qui est perçu par les mères comme une pression morale, et à l'extrême comme une mesure de la capacité des mères à être de bonnes mères [88, 89]. Une plus faible position sociale et l'expérience des mères sont deux éléments clé pour construire une

confiance en soi chez les mères qui décident de nourrir leur enfant au biberon ou qui ne peuvent pas allaiter [88, 90].

Il existe peu de données publiées sur l'impact de l'activité professionnelle de la mère sur l'allaitement et celles-ci proviennent essentiellement des Etats-Unis. Certaines études [91, 92] mais pas toutes [93, 94] ont montré que les femmes qui reprenaient le travail rapidement après la naissance étaient moins susceptibles d'initier un allaitement que celle qui ne reprenaient pas le travail ou le reprenaient tardivement. Elles ont aussi montré que les femmes qui avaient un emploi allaitaient moins longtemps que celles qui n'en avaient pas [93–96]. Récemment, dans la cohorte Millenium au Royaume-Uni (123), il a été trouvé que les femmes employées à temps plein étaient moins susceptibles d'initier un allaitement que celles qui ne travaillaient pas ou qui étaient étudiantes. En France, les données des Enquêtes Nationales Périnatales indiquent également que les taux d'initiation de l'allaitement sont plus élevés chez les femmes qui ont une situation professionnelle élevée ou qui ne travaillent pas [80].

**L'origine ethnique** est un facteur social et culturel fortement associé aux comportements liés à l'allaitement. Cependant, les comparaisons internationales n'aboutissent pas aux mêmes conclusions en fonction du pays de l'étude et du pays d'origine de la mère [99][100]. Ces contrastes sont maintenus lorsqu'on considère la durée d'allaitement.

Tous ces facteurs et leurs liens avec la durée de l'allaitement méritent d'être étudiés plus en détail, notamment dans un contexte français.

⇒ *Facteurs socioculturels associés aux pratiques de diversification alimentaire.*

Peu de données sont disponibles sur les déterminants socioculturels des pratiques de diversification alimentaire dans les pays développés. Cependant, il est reconnu qu'un niveau d'études de la mère élevé est associé à un régime de diversification alimentaire plus sain [101–103]. Dans l'étude ALSPAC, les résultats indiquent que l'utilisation de préparations du commerce spécifiques pour bébé est associée à un âge des mères et un niveau d'éducation plus faible [102]. En France, les pratiques actuelles de diversification alimentaire ne sont pas bien décrites. Elles ont été décrites uniquement chez les enfants non allaités dans une perspective « historique » en 1981, 1989, 1997 et 2005 en utilisant une méthodologie

comparable [104–106]. Cependant, cela ne permet pas de comprendre en détail leurs déterminants sociaux ni les différences entre enfants allaités et non allaités, qui peuvent être liées au milieu socioculturel. Les pratiques de diversification alimentaire et leur impact sur l'acceptabilité des nouveaux aliments chez le nourrisson a été décrit précisément [78], mais uniquement dans un échantillon relativement restreint de nourrissons dont les parents étaient volontaire pour participer à une étude longitudinale et donc non représentatif de la population française. Ce manque de données descriptives est d'autant plus surprenant que les pratiques de diversification alimentaire sont susceptibles d'influencer l'acceptation des aliments par les jeunes enfants [107–111].

Il est clairement établi que les pratiques d'alimentation précoces, qu'elles concernent l'allaitement ou la diversification alimentaire, peuvent influencer l'attrait futur des enfants pour les nouveaux aliments [107, 108, 112], et ainsi la qualité nutritionnelle de l'alimentation et la santé à plus long terme. La temporalité de la diversification alimentaire, les types d'aliments proposés aux enfants peuvent varier en fonction du contexte social et régional et influencer la qualité de l'alimentation et la formation des habitudes alimentaires.

De nombreuses données épidémiologiques montrent que la qualité de l'alimentation suit un gradient socioéconomique. Les régimes alimentaires de haute qualité nutritionnelle sont associés à une plus grande aisance financière alors que les régimes riches en énergie, plus pauvres en nutriments, sont consommés par les personnes avec un plus bas niveau socioéconomique et des moyens financiers plus limités. Les associations observées entre les variables socioéconomiques et les mesures de la qualité de l'alimentation peuvent être expliquées par une variété de mécanismes possibles, notamment la disparité du coût énergétique (prix/énergie consommée) entre les aliments riches en énergie et les aliments riches en nutriments [113]. La façon dont ces observations s'applique à la qualité de l'alimentation pendant la période de diversification alimentaire reste à étudier.

## **2. Objectifs**

Actuellement, il existe peu d'études françaises portant sur les déterminants sociaux des pratiques parentales précoces, notamment pour la durée d'allaitement et la diversification alimentaire. Par conséquent, les objectifs du projet SOFI sont

- de fournir des statistiques nationales sur l'initiation de l'allaitement, la durée de l'allaitement et les pratiques de diversification alimentaire ;

- d'analyser en détail les déterminants socioculturels de ces pratiques ;
- d'étudier l'influence des pratiques d'alimentation précoce sur la croissance, l'adiposité et la santé des enfants dans les premières années de vie ;
- de collecter des données sur les pratiques d'alimentation précoce dans des familles défavorisées et d'évaluer la première phase d'un programme d'intervention visant à améliorer la qualité de l'alimentation des enfants issus de ces familles.

L'analyse conjointe d'études d'observation, d'une étude qualitative et d'une étude d'intervention constitue une approche multidisciplinaire innovante. Le projet est aussi large dans les populations qu'il prend en compte. En effet, il reposera sur le segment de la population qui est facilement approché dans les études et qui accepte de se rendre à des examens cliniques comme dans les études EDEN et OPALINE, mais également sur le segment plus large de la population qui peut être approché par des entretiens téléphoniques, ce qui permet d'inclure des personnes moins à l'aise avec le langage écrit, ou qui ne parlent pas français, comme c'est le cas dans l'étude ELFE. Enfin, avec le groupe contrôle de l'étude ECAIL, nous disposerons de données sur les populations défavorisées, qui ne participent généralement pas aux études épidémiologiques. A notre connaissance, aucun essai d'intervention n'a été conduit dans des familles défavorisées en France pour étudier les habitudes alimentaires des enfants en bas âge et leurs conséquences sur la santé. Ce projet permet donc pour la première fois en France de dresser un panorama général des pratiques d'alimentation dans la 1<sup>ère</sup> année de vie. Actuellement, des statistiques nationales sont disponibles pour l'initiation de l'allaitement grâce aux Enquêtes Nationales Périnatales, mais aucune statistique nationale n'est disponible pour la durée de l'allaitement ou la diversification alimentaire.

Ce projet va permettre d'adopter une perspective dynamique qui semble particulièrement adaptée à l'analyse d'une période de transition telle que la maternité. La comparaison de l'influence des déterminants socioculturels sur les différentes pratiques parentales (initiation de l'allaitement, sevrage et diversification alimentaire) permettra d'éclairer la dynamique de l'alimentation des enfants en bas âge. Certaines caractéristiques sociales des parents sont stables sur la 1<sup>ère</sup> année de vie de l'enfant (origine sociale et géographique, instruction, nombre d'enfants plus âgés...) mais leur influence sur les pratiques parentales peuvent différer entre l'allaitement et la diversification alimentaire. D'autres caractéristiques parentales peuvent évoluer au cours de la première année de vie

de l'enfant (revenu, lieu de résidence, emploi...) et ces modifications peuvent affecter (ou non) la mise en pratique des choix alimentaires pour l'enfant (par exemple, en entraînant une réduction de la durée d'allaitement). De telles analyses n'ont pour l'instant jamais été menées en France à un niveau national.

Pour mener à bien ce projet, cinq équipes de recherche sont impliquées avec des domaines d'expertises complémentaires : sociologie de l'alimentation, démographie – migrations, sciences du goût et de l'alimentation, nutrition, épidémiologie, action sociale. Pour encourager les échanges interdisciplinaires, une post-doctorante a été recrutée et sera encadrée conjointement par les différentes équipes de recherche.

### 3. Méthodes

Le projet repose sur les données de 3 cohortes de naissance française (ELFE, EDEN et OPALINE), et sur la 1<sup>ère</sup> phase d'un essai d'intervention dans les familles défavorisées (ECAIL).

#### ⇒ L'étude ELFE, Grandir en France

ELFE, ou Etude Longitudinale Française depuis l'Enfance, est une étude consacrée au suivi de plusieurs milliers d'enfants, de la naissance à l'âge adulte, qui aborde les multiples aspects de la vie de l'enfant sous l'angle des sciences sociales, de la santé et de la santé-environnement. Après une étude pilote réalisée auprès de 500 familles en 2007, la cohorte ELFE porte sur un échantillon d'enfants nés durant 25 jours répartis au cours de quatre vagues saisonnières d'enquêtes sur l'année 2011. Ces enfants ont été sélectionnés dans un échantillon aléatoire de 349 maternités parmi les 544 recensées en France métropolitaine. Les nourrissons éligibles sont d'un âge gestationnel d'au moins 33 semaines d'aménorrhée, issus d'un accouchement au plus gémellaire et d'une mère majeure, en mesure de donner un consentement éclairé. Par ailleurs les familles prévoyant de vivre hors métropole au cours des trois années suivantes ont été écartées. Le taux de participation des maternités est de 91,7% et 50,9% des familles ont consenti au suivi, soit un échantillon initial de 18 329 nouveau-nés.

Les familles ont été contactées 6-8 semaines, 1 an et 2 ans après la naissance des enfants et ont répondu à des questionnaires téléphoniques à ces occasions. De nouveaux contacts téléphoniques auront lieu à 3 ½ et 5 ½ ans et des informations seront également collectées à l'aide de remplissage d'auto-questionnaires par les familles et échangées par

courrier ou par internet. Une visite à domicile aux 3 ans ½ de l'enfant et un examen médical vers 7-8 ans sont également envisagées pour un sous-échantillon de la cohorte.

Les informations collectées permettront d'obtenir des données sur l'exposition à l'environnement des enfants pendant la grossesse de leur mère de façon rétrospective et sur l'environnement, la santé et le développement de l'enfant de façon prospective. L'étude pilote avait en particulier pour objectif d'évaluer les méthodes de collecte de données et d'échantillons biologiques.

L'alimentation globale de la mère pendant le dernier trimestre de grossesse et les apports maternels en macro et micronutriments seront mesurés à partir d'un auto-questionnaire (Figure 6). Ce questionnaire de fréquences de consommations a fait l'objet d'une étude de validation spécifique auprès des femmes enceintes, qui est actuellement en cours de publication.

Le mode d'alimentation a été une première fois recueilli durant le séjour à la maternité. Dans la deuxième phase de collecte, qui a eu lieu à 6-8 semaines, le questionnaire général comportait plusieurs questions sur l'actualisation du régime alimentaire du nourrisson, la fréquence et le déroulement des repas. La troisième phase de collecte de l'alimentation du nourrisson consistait en un suivi de la diversification alimentaire, dans le cadre d'un petit questionnaire auto-administré soit mensuellement sur internet, soit en deux étapes par courrier. La quatrième phase correspondait au questionnaire téléphonique « 1 an » portant sur le mode d'allaitement, le rapport aux aliments et le diagnostic éventuel d'une allergie alimentaire. Le questionnaire téléphonique « 2 ans » reprend des questions sur les types de lait consommés, la consommation habituelle sur un an, le comportement alimentaire de l'enfant et le diagnostic d'allergie alimentaire. Le questionnaire téléphonique 3 ans ½ portera plus sur le contexte général du repas. Enfin, il est prévu que tout au long de l'enquête, des questions systématiques viennent enrichir les données recueillies et donner des clés de compréhension de l'alimentation et de ses effets sur la santé et le devenir de l'enfant.

Actuellement, les données collectées à la maternité, celles collectées à 2 mois et celles issues du dispositif de suivi prospectif de la diversification alimentaire sont disponibles. Les données collectées lors de l'entretien téléphonique à 1 an seront disponibles début 2015 et les données du suivi à 2 ans début 2016.

⇒ Cohorte OPALINE

L'Observatoire des Préférences Alimentaires de l'Enfant et du Nourrisson (OPALINE) est une étude de cohorte qui a impliqué la participation de plus de 300 couples mère/enfant recrutés progressivement dès le 7<sup>ème</sup> mois de grossesse, depuis janvier 2005. Les enfants ont été suivis dans un premier temps jusqu'à l'âge de 2 ans, puis dans un second temps jusqu'à 6 ans. Son objectif est d'observer les préférences alimentaires au fil de la vie afin d'élucider leur origine, comprendre les mécanismes de leur évolution et établir leur impact sur les comportements alimentaires.

Le lait et les aliments de diversification alimentaire ont été enregistrés précisément par la mère dans des carnets alimentaires complétés une semaine par mois durant la 1<sup>ère</sup> année de vie. Dans la mesure où ces informations étaient collectées une semaine par mois, il leur était demandé de retranscrire également tous les moments importants de l'alimentation de leur enfant (arrêt de l'allaitement maternel, introduction d'un nouvel aliment) qui intervenaient dans l'intervalle entre deux carnets alimentaires. Il était également demandé aux parents dans un carnet de diversification alimentaire de décrire tous les nouveaux aliments proposés à l'enfant ainsi que l'acceptation de ces aliments par l'enfant, puis d'indiquer à quel moment elles ont introduit régulièrement dans l'alimentation tout aliment autre que le lait, jusqu'à l'âge de 15 mois. Les parents devaient également spécifier que tous les ingrédients (comme le sel, le sucre, les épices ou le jus de citron) introduits dans la préparation et de décrire la texture de l'aliment (mouliné, avec morceaux, en bâtonnet...). Des instructions précises ainsi que des exemples étaient fournis avec les carnets de recueil.

Les mesures anthropométriques (poids et taille) ont également été recueillies tout au long du suivi, à partir des données du carnet de santé de l'enfant.

Figure 6. Collecte des données alimentaires dans l'étude ELFE






	Naissance		6-8 sem		4-10 mois		12 mois		2 ans		3 ans ½		5 ans 1/2		7-8 ans	
Contact principal	Ex clinique	Téléphone	Internet Courrier	Téléphone	Téléphone	Téléphone	Téléphone	Téléphone	Téléphone	Téléphone	Téléphone + domicile	Téléphone	Téléphone	Téléphone	Ex clinique	
Consommations alim.	FFQ mère (132 items) FFQ père (46 items)								FFQ (20 items)							
Comportement alim.		Durée repas			Néophobie				DFQ				DFQ			
Pratiques parentales		Allaitement Pression	Allaitement Âge introd. Types alt.	Allaitement Types alt.	Allaitement Types alt.				Allaitement		Contexte repas		Contexte repas	Origine alt. Contexte repas		
Préférences alimentaires																
Allergies alimentaires							Diagnostic		Diagnostic		Diagnostic		Diagnostic		Diagnostic	

FFQ: questionnaire de fréquence de consommations alimentaires; DFQ: Difficult Feeding Questionnaire (Rigal, 2012) ; alt : aliment

⇒ Essai d'intervention ECAIL

L'alimentation, essentielle pour le maintien du capital santé des individus, est influencée par le statut socio-économique [114]. Cette influence ne se résume pas aux seuls moyens financiers, mais fait également intervenir des facteurs environnementaux (disponibilité et accessibilité de l'offre alimentaire) et socio-culturels (connaissances, attitudes, normes et croyances). Les études ciblant plus spécifiquement les populations en situation de précarité sont rares, mais tendent à montrer une plus grande déstructuration des rythmes alimentaires (saut des repas au profit du grignotage), souvent associée à l'existence d'une insécurité alimentaire [115]. La fonction sociale de convivialité autour de l'alimentation tend en effet à s'étioler petit à petit sous l'effet des contraintes budgétaires, avec un repli sur la cellule familiale et l'isolement social. Il s'en suit une alimentation de plus forte densité énergétique et de plus faible densité nutritionnelle.

Dans ce contexte, le Programme MALIN a été initié conjointement entre les acteurs de l'aide alimentaire et des partenaires industriels afin de tester un nouveau modèle économique de l'aide alimentaire. Le Programme MALIN a pour objectif de promouvoir des pratiques alimentaires favorables à la santé auprès des enfants de moins de 3 ans issus de familles en situation de précarité et de vulnérabilité sociale (population cible). Ce Programme se décline en trois axes, à savoir : un accompagnement (éducation nutritionnelle) renforcé, notamment sur la thématique de l'allaitement maternel et de la diversification alimentaire ; un accès facilité – via des prix réduits – à des paniers de fruits et légumes frais ; et un accès à des bons de réduction pour des produits spécifiques de l'alimentation infantile. Son originalité, au-delà de la population cible, réside dans sa mise en place, s'appuyant sur une forte collaboration entre les administrations locales et les acteurs de terrain. Après une première phase d'expérimentation sur 3 sites pilotes en 2012 et 2013 (Grenoble, Nantes et Nancy), il est apparu indispensable d'évaluer l'efficacité de ce Programme (sur un autre site) avant de le déployer à plus grande échelle. J'ai été sollicitée, avec Aline Charles, pour évaluer l'efficacité du programme. Pour ce faire, nous allons déployer une étude d'intervention sur Lille. Sandrine Lioret a été recrutée dans l'équipe comme chef de projet de cette intervention.

L'étude ECAIL est un essai d'intervention multicentrique randomisé au niveau individuel, mené chez des femmes enceintes et leurs enfants de la naissance à 24 mois. Deux groupes homogènes de 400 mères-enfants seront ainsi constitués : un groupe-intervention

et un groupe-contrôle. Nous testerons l'hypothèse selon laquelle le programme, en associant à la fois éducation nutritionnelle et accès facilité à des aliments adaptés à l'alimentation infantile, permet d'améliorer les pratiques alimentaires et l'alimentation à 12 et 24 mois des enfants issus de familles en situation de précarité et/ou vulnérabilité sociale.

L'intervention se déroulera du troisième trimestre de la grossesse jusqu'aux 2 ans de l'enfant et se déclinera en trois volets. Le volet **accompagnement** interviendra du troisième trimestre de la grossesse aux 24 mois de l'enfant. Ce volet a pour but d'accompagner les familles (par l'intermédiaire des mères) dans les pratiques qu'elles mettront en œuvre pour l'alimentation de leur enfant, ainsi que pour leur propre alimentation. La particularité de l'accompagnement est de s'adapter à des familles en situation de précarité économique et/ou de vulnérabilité sociale. Chacun des outils de ce volet a été conçu pour rendre les messages de santé publique en nutrition les plus accessibles et les plus cohérents possibles avec le quotidien des familles inscrites. Le **volet de distribution de fruits et légumes à prix réduits** interviendra du 3<sup>ème</sup> trimestre de la grossesse aux 24 mois de l'enfant. Ce volet reposera sur un abonnement à l'offre de paniers hebdomadaires de fruits et légumes (Terre d'Opale). Pour les familles du groupe-intervention participant à l'étude ECAIL, un panier reviendra environ à la moitié de son prix public. Le **volet d'accès à prix réduit aux produits d'alimentation infantile** se déroulera à partir des 6 mois révolus de l'enfant, jusqu'aux 24 mois. Durant cette période, des bons de réduction seront donnés régulièrement aux familles du groupe-intervention pour acheter des produits d'alimentation infantile à des tarifs de 30% à 50% moins chers. Cette distribution de bons de réduction ne commencera pas avant les 6 mois révolus de l'enfant afin de limiter la promotion des préparations infantiles (pas de bons de réduction sur des laits 1<sup>er</sup> âge de la naissance à 6 mois), qui pourrait interférer avec la durée d'allaitement et le début de la diversification alimentaire.

#### 4. Analyses statistiques envisagées

⇒ Production de statistiques nationales sur les pratiques d'alimentation dans la 1<sup>ère</sup> année de vie, étude ELFE

Dans la mesure où il n'existe pas de statistiques nationales sur la durée d'allaitement et les pratiques de diversification alimentaire, le premier objectif de cet axe sera de produire de telles données à partir de l'étude ELFE pour le taux d'initiation et la durée d'allaitement maternel, les caractéristiques de l'alimentation lactée (âge d'introduction des préparations

infantiles, type de préparation infantile utilisée : partiellement hydrolysée, épaissie, enrichie en pré/probiotiques, en acides gras polyinsaturés, à teneur réduite en protéines..., changement de préparation infantile), l'âge d'introduction des aliments de diversification alimentaire, la diversité de l'alimentation durant la phase de diversification alimentaire ainsi que les pratiques potentiellement liées à l'origine socioculturelle de la famille comme l'ajout de sel, de sucre, la consommation d'alcool, l'utilisation de produits issus de l'agriculture biologique et l'utilisation de produits d'alimentation infantile. Enfin, nous chercherons à mettre en évidence des profils de consommation de certains groupes d'aliments (fruits et légumes, produits sucrés ou gras) durant cette période transitionnelle de l'alimentation.

⇒ Identification des déterminants socio-culturels des pratiques d'alimentation dans la première année de vie, étude ELFE

A partir des données ELFE, les déterminants potentiels de l'initiation de l'allaitement seront analysés en détail, en tenant compte de facteurs sociaux (statut socioéconomique, origine culturelle, système de valeur), mais aussi de facteurs liés à la structure du foyer (parité, nombre et âge des personnes vivant dans le foyer...) et des expériences antérieures des mères avec les enfants en bas âge.

Les facteurs socio-culturels seront appréhendés à partir de facteurs socioprofessionnels (activité professionnelle de la mère avant la grossesse, trajectoire sociale des parents) mais aussi de facteurs socioculturels (migration, niveau instruction, religion) ou familiaux (transmission intergénérationnelle des pratiques d'allaitement, expérience antérieure d'allaitement). Tous ces facteurs pourront être mis en relation avec la capacité à se soumettre aux normes sociales. L'étude de l'alimentation des mères durant la grossesse pourra aussi permettre de construire des variables indiquant le niveau d'adhérence aux recommandations sur l'alimentation des femmes enceintes (exclusion ou restriction de la consommation de certains aliments). Les conseils pris auprès du corps médical permettront d'évaluer dans quelle mesure les mères sont enclines à mettre en pratique ces recommandations, alors que les conseils pris auprès du milieu profane pourraient constituer des barrières à la mise en place d'une alimentation infantile conforme aux règles dominantes. Par ailleurs, l'inscription dans une tradition familiale (mère déjà ayant allaité elle-même ou bénéficiant des conseils de sa propre mère) sera aussi étudiée. Enfin, le volet « maternité » de l'Enquête Nationale Périnatale nous donnera des variables

contextuelles sur les « bonnes pratiques » en matière d'allaitement dans les maternités incluses dans l'étude ELFE.

Le rôle du père dans l'allaitement ne peut pas être appréhendé directement à partir des données collectées dans le questionnaire. Néanmoins, nous pouvons l'aborder de manière indirecte en s'intéressant aux liens entre l'initiation de l'allaitement et la répartition entre père et mère pour les soins apportés à l'enfant, en faisant l'hypothèse que le contexte général sera plus ou moins favorable à l'allaitement selon le niveau de répartition des charges entre le père et la mère et selon le niveau segmenté homme-femme de cette répartition (alimentation dédiée à la mère et jeux au père par exemple). Nous prendrons aussi en compte le degré d'homogamie (les deux parents ont une position similaire sur l'échelle sociale) et d'hétérogamie (la mère à une position plus élevée dans l'échelle sociale ou l'inverse) du couple, pour évaluer l'influence de la position sociale du père indépendamment de celle de la mère. Des analyses similaires seront conduites sur l'origine géographique des deux parents.

Pour l'étude des déterminants de la durée d'allaitement et du déroulement de la diversification alimentaire, nous analyserons en plus certains facteurs socio-professionnels (comme le retour à l'emploi de la mère) et l'exposition à de nouvelles normes sociales (à travers le mode de garde). Enfin, nous porterons un intérêt particulier au support dont bénéficie la mère, à travers les sources de conseils pour l'alimentation de l'enfant et le suivi post-natal en PMI ou par une sage-femme.

Les associations entre facteurs socioculturels et pratiques d'alimentation pendant la 1<sup>ère</sup> année de vie seront dans un premier temps étudiées de façon séparée pour chaque phase de l'alimentation puis pourront être synthétisées par des modèles à équations structurelles.

⇒ Caractérisation des pratiques d'alimentation précoces dans des familles défavorisées, étude ECAIL

Ces analyses ne concerneront a priori que le **groupe-contrôle** de l'essai d'intervention ECAIL. Les pratiques parentales par rapport à l'alimentation de l'enfant et l'alimentation des enfants au cours de leurs deux premières années de vie seront décrites. Les déterminants (notamment démographiques et socio-économiques) de l'alimentation du jeune enfant seront également analysés. Il s'agira d'analyses descriptives originales, la population ciblée

par cette intervention étant souvent absente des études nationales (transversales ou cohortes). Parmi les déterminants socioéconomiques, nous porterons un intérêt particulier au niveau de précarité des familles, à la vulnérabilité sociale de la famille, ainsi qu'au degré d'insécurité alimentaire dans le foyer.

En cas d'absence d'effet significatif de l'intervention sur les variables d'intérêt, il sera également envisagé de mener ces analyses descriptives sur l'ensemble de l'échantillon, contrôle et intervention, pour des raisons de puissance statistique.

⇒ Evaluation d'un essai d'intervention visant à améliorer l'alimentation des jeunes enfants dans des familles défavorisées, étude ECAIL

L'objectif principal de cette étude est de comparer la consommation moyenne journalière de légumes à 24 mois entre les deux groupes, intervention et contrôle. Les objectifs secondaires sont de comparer : le taux d'initiation et la durée de l'allaitement, l'âge de la diversification alimentaire, l'âge d'introduction des aliments tout prêts non spécifiques bébé, la qualité globale de l'alimentation de l'enfant à 12 et 24 mois, et la croissance à 12 et à 24 mois entre le groupe-intervention et le groupe-contrôle.

Les données seront analysées en intention de traiter, c'est à dire que tous les sujets seront analysés dans le groupe où ils ont été randomisés, quelle que soit leur observance à l'intervention allouée, quelle que soit l'intervention réellement reçue ou l'éventuelle déviation au protocole.

⇒ Influence des pratiques d'alimentation précoce sur la croissance, études EDEN et OPALINE

L'étude des liens entre les pratiques d'alimentation précoce et la croissance ou l'adiposité de l'enfant sera réalisée à partir des données de l'étude EDEN et celles de l'étude OPALINE. Ces deux cohortes de naissances sont très complémentaires pour répondre à cette question de recherche dans la mesure où les données autour de l'alimentation du jeune enfant ont été recueillies de manière extrêmement précise dans la cohorte OPALINE, ce qui a été rendu possible par une taille d'échantillon plus faible et un objectif de l'étude centré sur le développement du comportement alimentaire, alors que l'étude EDEN a une plus grande taille et des données anthropométriques plus détaillées.

## II. DETERMINANTS DES ALLERGIES ALIMENTAIRES DU JEUNE ENFANT ET CONSEQUENCES SUR LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET LA CROISSANCE

---

### 1. Contexte

Les allergies alimentaires constituent un enjeu important de santé publique. Elles se développent en général pendant l'enfance et, dans un certain nombre de cas, ne perdurent pas au-delà des premières années ce qui explique une prévalence plus élevée chez les enfants [116, 117]. Elles sont la conséquence d'un dysfonctionnement et/ou d'une immaturité du système immunitaire gastro-intestinal en réponse aux protéines alimentaires. Certaines études suggèrent que les allergies d'origine alimentaire chez l'enfant sont de plus en plus fréquentes [118] et se manifestent par un accroissement des chocs anaphylactiques [119]. En France, la prévalence des allergies alimentaires chez les enfants entre 1998 et 2003 a été estimée à 4 % [120]. Cette prévalence n'ayant pas été actualisée depuis, nous ne sommes pas en mesure d'estimer sa progression.

De nombreuses recherches ont été conduites sur les facteurs de risque potentiels des allergies alimentaires. Cependant, les résultats de ces études restent peu concordants, hormis ceux concernant l'hérédité familiale des allergies. Ainsi, un enfant avec des frères et sœurs allergiques aurait un risque 7 fois plus élevé de développer une allergie aux arachides [121], et parmi des jumeaux monozygotes, un enfant aurait 64% de risque de développer une allergie aux arachides si son jumeau a développé cette dernière [122]. Les facteurs de risque potentiels étudiés sont : le sexe de l'enfant, avec une prévalence 5 fois plus élevée des allergies aux arachides chez les garçons que chez les filles [123] ; l'origine ethnique, avec des niveaux d'IgE spécifiques plus élevés chez les enfants afro-américains par rapport aux enfants non afro-américains [116] ; la zone géographique d'habitation, avec des différences dans le niveau d'exposition aux allergènes environnementaux [124] ; l'alimentation de l'enfant avec notamment la durée de l'allaitement exclusif ou non [125] ; l'apport en vitamine D [126], en acide gras poly-insaturés [127], ou en antioxydants [128] ; le statut pondéral de l'enfant, avec un risque d'allergie plus élevé chez les enfants obèses [129] ; l'alimentation de la mère [130], et le mode d'accouchement [131].

Des hypothèses plus biologiques ont également été soulevées. Durant les premiers jours de vie, des facteurs dérivés de l'alimentation et la colonisation du tube digestif, stérile à la naissance, vont permettre la maturation correcte du système immunitaire associé à

l'intestin. En effet, outre son rôle nutritionnel, le lait maternel contient un grand nombre de facteurs permettant une protection passive du nouveau-né face aux infections avec notamment le transfert d'IgA spécifiques maternelles. Par ailleurs, le lait maternel contient des facteurs permettant la maturation de la muqueuse intestinale et la mise en place de la barrière intestinale et du système immunitaire qui lui sont associés [132]. Des nutriments tels que les vitamines A et D, les antioxydants, les folates ou les acides gras polyinsaturés [133], dont les teneurs dans le lait maternel seront directement fonction de l'alimentation de la mère, sont particulièrement impliqués dans l'acquisition de la tolérance orale. Le lait maternel contient également des substrats, notamment des oligosaccharides, pouvant influencer l'implantation et la composition du microbiote. La plus forte incidence des allergies alimentaires chez les enfants nés par césarienne [134] suggère que le profil de colonisation à la naissance aurait un impact à long terme sur le système immunitaire. Or, si le mode d'accouchement (voie basse vs césarienne) va déterminer le profil de colonisation (flore vaginale/rectale vs cutanée) [135], la présence de certains substrats bactériens dans la lumière intestinale peut également influencer précocement cette composition. Le microbiote implanté va en retour directement influencer la maturation du système immunitaire, par le biais des récepteurs de l'immunité innée ou la production de certains métabolites.

De plus, le lait maternel peut contenir des antigènes alimentaires ingérés par la mère. Parmi ceux-ci, des allergènes majeurs du lait de vache, du blé, de l'œuf ou encore de l'arachide ont été mis en évidence [136–139]. Ces protéines ne sont cependant pas détectables dans tous les laits analysés et leurs concentrations sont très variables d'une mère à l'autre. A ce jour aucune relation entre la présence de ces antigènes et la sensibilisation allergique n'a été mise en évidence, notamment du fait de l'absence de cohorte mère-enfant à long terme. Cependant, des modèles murins démontrent que le passage de ces allergènes en présence de co-facteurs tels que le TGF $\beta$  ou des IgG spécifiques de l'allergène permettent l'induction d'une tolérance orale efficace chez le nouveau né (141–143).

Afin de prévenir le développement des allergies alimentaires chez les jeunes enfants, plusieurs autres pistes sur l'exposition aux allergènes alimentaires de l'enfant ont été soulevés mais manquent actuellement de preuves. Ces résultats contradictoires peuvent résulter du faible nombre de sujets dans les études, des méthodes d'analyse différentes, et

de la complexité des facteurs à intégrer. Ainsi, le régime d'éviction pendant la grossesse et/ou la lactation, la durée de l'allaitement exclusif, le délai d'introduction des aliments solides font partis des pistes de recherche [143]. De plus, certaines études d'essais randomisés ont émis l'hypothèse qu'une introduction précoce d'aliments, comme les arachides, pourrait amener à une tolérance de ce dernier, et prévenir l'enfant du développement d'une allergie alimentaire [144]. Enfin, bien qu'un rôle protecteur de l'allaitement maternel sur le développement des allergies alimentaires chez des enfants ayant une histoire familiale d'allergie ait été mis en évidence [145], les effets restent controversés.

Actuellement, le principal traitement utilisé pour les allergies alimentaires est le régime d'éviction. Les restrictions imposées par le régime d'éviction pourraient avoir des effets sur l'état nutritionnel des enfants et leur croissance [146, 147] mais aussi engendrer une altération de la qualité de vie de l'enfant se traduisant par une anxiété et une inquiétude excessive pesant sur les interactions sociales de l'enfant, sa réussite scolaire et professionnelle [148, 149]. Néanmoins, des études longitudinales approfondies sont nécessaires pour confirmer ces résultats. Les effets potentiellement délétères des régimes d'éviction pourraient être exacerbés par le fait qu'en France, des « étiquetages de précaution », comme les expressions « produit pouvant contenir un allergène donné » ou « produit fabriqué dans un atelier utilisant un allergène particulier » se soient multipliés dans le but de limiter les contentieux d'ordre juridique mais sans pour autant faire l'objet d'une réglementation, limitant ainsi artificiellement les choix alimentaires des enfants suivant un régime d'éviction stricte.

## 2. Objectifs

Dans ce contexte, les objectifs de ce projet seront,

- d'étudier les déterminants précoces des allergies alimentaires du jeune enfant, en portant une attention particulière sur l'alimentation dans la 1<sup>ère</sup> année de vie ;
- d'identifier des marqueurs biologiques précoces de susceptibilité aux allergies alimentaires ;
- d'analyser les conséquences des allergies alimentaires sur la croissance des enfants et leurs comportements alimentaires ;

- de fournir des statistiques nationales sur la prévalences des allergies alimentaires dans les premières années de vie.

Ce projet reposera principalement sur les données des cohortes de naissance françaises EDEN et ELFE.

### 3. Méthodes

#### ⇒ Identification des cas d'allergies alimentaires dans l'étude EDEN

Les cas potentiels d'allergies alimentaires seront identifiés dans les différents questionnaires de suivi de l'enfant à partir des questions 1/ « Votre enfant a-t-il eu des réactions exagérées (gonflement des lèvres, du visage, problèmes gastro-intestinaux) après avoir consommé un aliment ? Si oui, pour quel aliment ? Quelle réaction ? » 2/ « Un médecin a-t-il déjà posé un diagnostic d'allergie alimentaire à votre enfant ? Si oui, pour quel aliment ? », 3/ « Est-ce que vous avez éliminé un aliment particulier ou une boisson en raison de cette allergie ? ». Les résultats préliminaires des analyses des données collectées par questionnaire dans EDEN montrent une déclaration d'un diagnostic d'allergie alimentaire chez 8% des enfants, soit 166 individus. Une demande de collection de renseignements complémentaires auprès de cas potentiels d'allergie alimentaire va être déposée auprès des autorités administratives pour conforter ce diagnostic (diagnostic allergologue, dosage des IgE spécifiques, tests cutanés). Le questionnaire portera sur les circonstances du diagnostic, les antécédents familiaux d'allergie, le recours éventuel à un Plan d'Accueil Individualisé, le suivi et l'évolution de l'allergie alimentaire, afin de pouvoir valider le diagnostic d'allergie alimentaire.

Les données collectées par questionnaires permettent également d'étudier un certain nombre de facteurs de risque potentiels d'allergie comme l'alimentation de la mère pendant la grossesse (évaluée à l'aide d'un questionnaire de fréquence semi-quantitatif), la situation socio-économique du foyer, les caractéristiques du nouveau-né (sexe, âge gestationnel, poids de naissance, naissance par césarienne), l'alimentation du nourrisson durant la 1<sup>ère</sup> année de vie (1/ durée d'allaitement, 2/ déroulement de la diversification alimentaire, 3/ recours à des préparations maison, des aliments infantiles ou des produits du commerce non spécifique bébé), apports alimentaires détaillés à 4, 8 et 12 mois (évalués à l'aide d'enregistrements alimentaires sur 3 jours).

⇒ Identification des cas d'allergies alimentaires dans l'étude ELFE

Les cas potentiels d'allergies alimentaires seront identifiés dans les différents questionnaires de suivi (2 mois, 1 an, 2 ans, 3 ans ½) de l'enfant à partir des questions 1/ « Un médecin a-t-il fait le diagnostic d'allergie aux protéines de lait de vache ? Si oui, le diagnostic a porté sur des symptômes, un test cutané, une prise de sang ? » 2/ « Avez-vous, sur les conseils d'un médecin, supprimé certains aliments de l'alimentation de votre enfant pour cause d'allergie alimentaire ? Si oui, pour quel aliment ? », 3/ « Votre enfant est-il suivi pour une maladie ou un problème de santé nécessitant une prise en charge spécialisée ? Si oui, précisez le diagnostic ». Le questionnaire médecin traitant à 2 ans contient une question sur l'existence d'allergie alimentaire (et respiratoire) et si oui sur la confirmation par dosage d'IgE ou test cutané.

#### **4. Analyses biologiques envisagées**

A la lumière de ces données, nous souhaitons réaliser une recherche de marqueurs biologiques (immunologiques, nutritionnels et métaboliques) dans les échantillons de colostrum maternel préalablement collectés dans le contexte de la cohorte EDEN. Les dosages seront réalisés par l'unité d'immuno-allergologie alimentaire de l'INRA.

- Pour les facteurs immunologiques du lait maternel, nous nous intéresserons à l'analyse du passage précoce d'allergènes alimentaires dans le colostrum et analyse de la présence d'anticorps spécifiques de ces allergènes (IgG et IgE). Nous focaliserons sur deux sources allergéniques modèles : le lait de vache et l'arachide. Ces deux aliments sont en effet parmi les principales sources alimentaires responsables d'allergies chez l'enfant dès les premières années de vie, et l'unité INRA dispose des outils pour leur analyse dans des milieux complexes tel que le lait maternel : dosages immuno-enzymatiques des allergènes majeurs du lait de vache ( $\beta$ -lactoglobuline bovine) et de l'arachide (Ara h 6), dosages enzymo-immunologiques des anticorps spécifiques de ces allergènes. Ces études seront complétées par l'analyse des profils cytokiniques des laits maternels, à l'aide de kits de détection multiple commerciaux (xMAP Bioplex).
- Pour les facteurs nutritionnels et métaboliques du lait maternel, des analyses « omiques » non ciblées par spectrométrie de masse seront réalisées par le Laboratoire CEA d'Etude du Métabolisme des médicaments et viseront à établir les

profils individuels en nutriments, oligosaccharides et métabolites dans le lait maternel [150, 151]. Des analyses statistiques devraient permettre de mettre en évidence des profils caractéristiques de laits maternels qui pourraient être associés au développement d'allergie alimentaire chez les jeunes enfants. Ces « biomarqueurs » potentiels d'un devenir allergique ou non pourraient être ensuite spécifiquement identifiés.

- Pour les facteurs immunologiques et métabolomiques du méconium, des analyses « omiques » non ciblées par spectrométrie de masse seront réalisées par le Laboratoire CEA d'Etude du Métabolisme des médicaments et permettront ainsi 1/ de corrélérer la présence ou l'absence de certains métabolites bactériens avec le devenir allergénique des enfants, 2/ d'identifier des métabolites potentiellement immunomodulateurs ou immunostimulateurs, 3/ de corrélérer la présence de certains métabolites présents dans les méconiums à certains substrats présents dans le lait maternel.

Ces mesures biologiques, notamment les profils cytokines et les analyses « omique » pouvant être utilisées pour d'autres problématiques que les allergies alimentaires, il a été décidé que les dosages seraient réalisés dans un sous-groupe de la population de la cohorte EDEN, selon un design cas-cohorte. Ainsi un échantillon aléatoire sera réalisé (150 sujets pour le centre de Poitiers et 150 sujets pour le centre de Nancy), et tous les cas d'allergies alimentaires non inclus initialement dans l'échantillon aléatoire seront ajoutés pour constituer l'échantillon final d'analyse. Les analyses « omiques » seront elles réalisées dans un sous-groupe d'environ 100 sujets pour lesquels les caractéristiques de prélèvement (âge au prélèvement, délai de congélation, centre) seront les plus homogènes possible.

Un financement de l'ITMO Santé Publique, obtenu en 2013 a permis de réaliser la phase préliminaire du projet qui a consisté en une validation et une optimisation des techniques, méthodes et analyses à mettre en œuvre à l'aide d'échantillons de lait maternel disponibles dans l'unité d'immuno-allergologie alimentaire de l'INRA. Ce financement a également permis d'acheter les réactifs nécessaires aux dosages dans la cohorte EDEN.

## 5. Analyses statistiques envisagées

Pour la partie épidémiologique de ce projet, les analyses seront développées en trois volets. Le premier objectif porte sur l'identification des déterminants précoces des allergies alimentaires. Les associations entre les facteurs de risque potentiels et les cas d'allergies alimentaires seront testées à l'aide de régressions logistiques. Dans un premier temps, nous analyserons l'ensemble des cas d'allergies alimentaires identifiés à partir des questionnaires de suivi dans les études EDEN et ELFE. Dans un deuxième temps, nous effectuerons une analyse de sensibilité dans l'étude EDEN en restreignant les cas d'allergies alimentaires aux cas validés à partir du questionnaire portant sur les circonstances de diagnostic et le suivi de l'allergie alimentaire. Le second objectif porte sur les conséquences éventuelles des allergies alimentaires sur la croissance et l'alimentation des enfants. Les associations entre la survenue d'une allergie alimentaire et la croissance ou les variables alimentaires seront testées à l'aide de régressions linéaires ajustées sur les principaux facteurs de confusion. Ces analyses porteront sur les données de l'étude EDEN. Dans cette étude, la croissance de chaque enfant est modélisée par un des chercheurs de l'équipe, Jérémie Botton, ce qui permet notamment d'étudier les vitesses de croissance à des âges donnés. Les données issues des questionnaires de fréquences alimentaires des enfants à 5 et 8 ans pourront être résumées en profils de consommations alimentaires à l'aide d'analyses en composantes principales (ACP). Enfin, le comportement alimentaire des enfants a été évalué à 5 et 8 ans par un questionnaire standardisé [152]. L'objectif n°3 porte sur le calcul de statistiques nationales sur les allergies alimentaires chez le jeune enfant en France métropolitaine. Cet objectif reposera sur les données de l'étude ELFE en utilisant les pondérations calculées par les statisticiens de l'étude ELFE qui tiennent compte du plan de sondage, des caractéristiques des naissances incluses par rapport aux statistiques nationales (Etat civil, Enquête nationale périnatale et de l'attrition) . Les données de la validation de l'étude EDEN et du questionnaire au médecin traitant permettront de corriger l'estimation obtenue à partir de la déclaration des parents.

## 6. Faisabilité de l'étude et pertinence

En se basant sur les allergies alimentaires déclarées par les mères dans les questionnaires de suivi de l'étude EDEN, nous estimons à 8 % le nombre d'enfants allergiques, soit environ 166 enfants avec une déclaration de diagnostic d'allergie alimentaire entre 0 et 5 ans.

Peu d'études ayant été réalisées en France en population générale, notre étude permettra de contribuer à l'étude des déterminants précoces des allergies alimentaires, et d'évaluer ces conséquences chez l'enfant, à l'aide d'un grand nombre de variables disponibles, et d'un suivi longitudinal depuis la naissance dans les deux cohortes. Les deux précédentes problématiques n'ont jamais été encore traitées en France. Cette étude constituera un point de départ pour d'autres études dans le but d'approfondir les déterminants précoces des allergies alimentaires et leurs conséquences à plus long terme. Cette étude pourra éventuellement permettre d'adapter les messages de prévention des allergies alimentaires précoces.

Le lien entre les données épidémiologiques et l'analyse de facteurs biologiques sur les échantillons de la cohorte EDEN est une occasion unique de répondre aux questions scientifique et sociétale posées au niveau français en termes d'allergie alimentaire. La mise en évidence de corrélation entre la transmission précoce de facteurs immunologiques, d'une cartographie métabolique et/ou d'un profil nutritionnel via le lait maternel et la survenue d'une allergie alimentaire chez l'enfant pourra être confortée dans le contexte de cohorte plus conséquente telle que la cohorte ELFE (projet évalué favorablement lors de l'appel à participation à la cohorte ELFE ; groupe Alimentation). A terme, ces études pourront permettre l'identification de certains mécanismes physiopathologiques mais également de proposer des premières pistes pour le développement de diagnostic précoce ainsi que des indications nutritionnelles afin de prévenir le développement d'une allergie alimentaire chez le jeune enfant.

# CONCLUSION GENERALE

---

A travers ce programme de recherche en épidémiologie, je souhaite contribuer à une meilleure compréhension de développement précoce du comportement et des habitudes alimentaires qui a été identifiée comme un axe stratégique par l'Union européenne avec le lancement d'un appel à projet spécifique dans son 7<sup>ème</sup> programme cadre. Si la connaissance des liens qui existent entre le comportement alimentaire du très jeune enfant et sa santé ultérieure ne permet pas encore d'élaborer des messages de prévention, à terme, l'objectif de mon projet est de fournir des informations qui pourront contribuer à guider les jeunes parents dans leurs pratiques vis-à-vis de l'alimentation de leur enfant, dans l'objectif d'une croissance staturo-pondérale optimale et en ayant intégré les contraintes que font peser sur eux à la fois le milieu socioéconomiques et culturelles mais, également, la physiologie de l'enfant lui-même. Dans une perspective plus large, à l'aune d'une nouvelle transition nutritionnelle vers une alimentation « durable », la compréhension du développement du comportement alimentaire permettra peut-être d'accompagner cette transition par des mesures plus efficaces que de simples messages d'information nutritionnelle.

Mes travaux s'inscrivent parfaitement dans le cadre général des recherches de l'équipe dirigée par Marie Aline Charles à laquelle j'appartiens, qui abordent par différentes approches les enjeux liés à la croissance et au développement de l'enfant, grâce aux études EDEN et ELFE. J'ai en effet la chance d'avoir accès à ces deux outils épidémiologiques uniques en France pour mener à bien mes recherches, outils dont j'ai participé activement au développement des aspects alimentaires. L'étude EDEN offre en effet une source unique de données cliniques et biologiques relatives à l'enfant avec un questionnement autour de l'alimentation d'une richesse rare dans les cohortes de naissance généralistes notamment pour la période de la petite enfance. Cette étude est totalement complémentaire de l'étude ELFE, avec des données cliniques moins nombreuses mais sur un nombre d'enfants beaucoup plus important et une meilleure représentation des catégories socioéconomiques moins favorisées. Les premiers résultats d'EDEN ont pu être pris en compte dans l'étude ELFE, notamment en adaptant certains questionnaires pour répondre à des questions de recherche émergentes. En plus de la possibilité de réplication des résultats mis en évidence dans EDEN, l'étude ELFE offrira aussi l'opportunité de vérifier si les associations mises en évidence dans les catégories les plus favorisées de la population se retrouvent dans les

catégories moins favorisées. Par ailleurs, la richesse des données cliniques et biologiques dans l'étude EDEN permet de tester des hypothèses plus mécanistiques.

Au cours de mon parcours de recherche, j'ai développé un ensemble de compétences très complémentaires de ma formation initiale d'ingénieur agronome en nutrition, notamment dans le domaine de l'épidémiologie, des outils spécifiques utilisés en épidémiologie nutritionnelle et de la coordination de projet. Au sein de l'équipe d'Aline Charles, j'ai joué un rôle clé dans le développement de la thématique sur la nutrition précoce, avec l'élaboration d'outils pour le recueil des données dans les cohortes EDEN et Elfe. Des données très riches sont maintenant disponibles pour étudier les différents aspects de l'alimentation du jeune enfant, ce qui m'a permis récemment de développer mon activité d'encadrement. L'obtention de mon habilitation à diriger des recherches est un élément indispensable au développement de cette thématique de recherche grâce à mes possibilités d'encadrement. Je souhaite la mettre au service de la formation des futurs chercheurs et d'un programme de recherche ambitieux

# RÉFÉRENCES

---

1. Charles MA, Eschwege E, Basdevant A: **Monitoring the obesity epidemic in France: the Obepi surveys 1997-2006.** *Obes Silver Spring* 2008, **16**:2182–6.
2. Salanave B, Peneau S, Rolland-Cachera MF, Hercberg S, Castetbon K: **Stabilization of overweight prevalence in French children between 2000 and 2007.** *Int J Pediatr Obes* 2009, **4**:66–72.
3. Kusnik-Joinville O, Weill A, Salanave B, Ricordeau P, Allemand H: **Prevalence and treatment of diabetes in France: trends between 2000 and 2005.** *Diabetes Metab* 2008, **34**:266–72.
4. Adeghate E, Schattner P, Dunn E: **An update on the etiology and epidemiology of diabetes mellitus.** *Ann N Acad Sci* 2006, **1084**:1–29.
5. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H: **Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030.** *Diabetes Care* 2004, **27**:1047–53.
6. Moreno LA, Ochoa MC, Warnberg J, Marti A, Martinez JA, Marcos A: **Treatment of obesity in children and adolescents. How nutrition can work?** *Int J Pediatr Obes* 2008, **3 Suppl 1**:72–7.
7. Ricci P, Blotière P-O, Weill A, Simon D, Tuppin P, Ricordeau P, Allemand H: **Diabète traité: quelles évolutions entre 2000 et 2009 en France.** *Bull Epidemiol Hebd* 2010, **42**:425–431.
8. Narayan KM, Boyle JP, Thompson TJ, Gregg EW, Williamson DF: **Effect of BMI on lifetime risk for diabetes in the U.S.** *Diabetes Care* 2007, **30**:1562–6.
9. Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M: **Overweight and obesity and weight change in middle aged men: impact on cardiovascular disease and diabetes.** *J Epidemiol Community Health* 2005, **59**:134–9.
10. Balkau B, Lange C, Fezeu L, Tichet J, de Lauzon-Guillain B, Czernichow S, Fumeron F, Froguel P, Vaxillaire M, Cauchi S, Ducimetière P, Eschwège E: **Predicting diabetes: clinical, biological, and genetic approaches: data from the Epidemiological Study on the Insulin Resistance Syndrome (DESIR).** *Diabetes Care* 2008, **31**:2056–2061.
11. Fagot-Campagna A, Pettitt DJ, Engelgau MM, Burrows NR, Geiss LS, Valdez R, Beckles GL, Saaddine J, Gregg EW, Williamson DF, Narayan KM: **Type 2 diabetes among North American children and adolescents: an epidemiologic review and a public health perspective.** *J Pediatr* 2000, **136**:664–72.
12. Young-Hyman D, Schlundt DG, Herman L, De Luca F, Counts D: **Evaluation of the insulin resistance syndrome in 5- to 10-year-old overweight/obese African-American children.** *Diabetes Care* 2001, **24**:1359–64.
13. Iliadou A, Cnattingius S, Lichtenstein P: **Low birthweight and Type 2 diabetes: a study on 11 162 Swedish twins.** *Int J Epidemiol* 2004, **33**:948–53; discussion 953–4.
14. Newsome CA, Shiell AW, Fall CH, Phillips DI, Shier R, Law CM: **Is birth weight related to later glucose and insulin metabolism?--A systematic review.** *Diabet Med* 2003, **20**:339–48.
15. Hales CN, Barker DJ, Clark PM, Cox LJ, Fall C, Osmond C, Winter PD: **Fetal and infant growth and impaired glucose tolerance at age 64.** *Bmj* 1991, **303**:1019–22.
16. Eriksson JG, Forsen TJ, Osmond C, Barker DJ: **Pathways of infant and childhood growth that lead to type 2 diabetes.** *Diabetes Care* 2003, **26**:3006–10.
17. Eriksson JG, Forsen T, Tuomilehto J, Osmond C, Barker DJ: **Early adiposity rebound in childhood and risk of Type 2 diabetes in adult life.** *Diabetologia* 2003, **46**:190–4.

18. Bryzgalova G, Gao H, Ahren B, Zierath JR, Galuska D, Steiler TL, Dahlman-Wright K, Nilsson S, Gustafsson JA, Efendic S, Khan A: **Evidence that oestrogen receptor-alpha plays an important role in the regulation of glucose homeostasis in mice: insulin sensitivity in the liver.** *Diabetologia* 2006, **49**:588–97.
19. Ordonez P, Moreno M, Alonso A, Fernandez R, Diaz F, Gonzalez C: **Insulin sensitivity in streptozotocin-induced diabetic rats treated with different doses of 17beta-oestradiol or progesterone.** *Exp Physiol* 2007, **92**:241–9.
20. Iozzo P, Beck-Nielsen H, Laakso M, Smith U, Yki-Jarvinen H, Ferrannini E: **Independent influence of age on basal insulin secretion in nondiabetic humans. European Group for the Study of Insulin Resistance.** *J Clin Endocrinol Metab* 1999, **84**:863–8.
21. Bentley-Lewis R, Koruda K, Seely EW: **The metabolic syndrome in women.** *Nat Clin Pr Endocrinol Metab* 2007, **3**:696–704.
22. Godsland IF: **Oestrogens and insulin secretion.** *Diabetologia* 2005, **48**:2213–20.
23. Kanaya AM, Herrington D, Vittinghoff E, Lin F, Grady D, Bittner V, Cauley JA, Barrett-Connor E: **Glycemic effects of postmenopausal hormone therapy: the Heart and Estrogen/progestin Replacement Study. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial.** *Ann Intern Med* 2003, **138**:1–9.
24. Margolis KL, Bonds DE, Rodabough RJ, Tinker L, Phillips LS, Allen C, Bassford T, Burke G, Torrens J, Howard BV: **Effect of oestrogen plus progestin on the incidence of diabetes in postmenopausal women: results from the Women's Health Initiative Hormone Trial.** *Diabetologia* 2004, **47**:1175–87.
25. Bonds DE, Lasser N, Qi L, Brzyski R, Caan B, Heiss G, Limacher MC, Liu JH, Mason E, Oberman A, O'Sullivan MJ, Phillips LS, Prineas RJ, Tinker L: **The effect of conjugated equine oestrogen on diabetes incidence: the Women's Health Initiative randomised trial.** *Diabetologia* 2006, **49**:459–68.
26. Rossi R, Origliani G, Modena MG: **Transdermal 17-beta-estradiol and risk of developing type 2 diabetes in a population of healthy, nonobese postmenopausal women.** *Diabetes Care* 2004, **27**:645–9.
27. Zhang Y, Howard BV, Cowan LD, Yeh J, Schaefer CF, Wild RA, Wang W, Lee ET: **The effect of estrogen use on levels of glucose and insulin and the risk of type 2 diabetes in american Indian postmenopausal women : the strong heart study.** *Diabetes Care* 2002, **25**:500–4.
28. Gabal LL, Goodman-Gruen D, Barrett-Connor E: **The effect of postmenopausal estrogen therapy on the risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus.** *Am J Public Health* 1997, **87**:443–5.
29. Sorensen TI, Stunkard AJ, Teasdale TW, Higgins MW: **The accuracy of reports of weight: children's recall of their parents' weights 15 years earlier.** *Int J Obes* 1983, **7**:115–22.
30. Monteiro PO, Victora CG: **Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life--a systematic review.** *Obes Rev* 2005, **6**:143–54.
31. Botton J, Heude B, Maccario J, Ducimetière P, Charles MA: **Postnatal weight and height growth velocities at different ages between birth and 5 years and body composition in adolescent boys and girls.** *Am J Clin Nutr* 2008, **87**:1760–8.
32. Stunkard AJ, Berkowitz RI, Stallings VA, Schoeller DA: **Energy intake, not energy output, is a determinant of body size in infants.** *Am J Clin Nutr* 1999, **69**:524–30.
33. Koletzko B, von Kries R, Closa R, Escribano J, Scaglioni S, Giovannini M, Beyer J, Demmelmair H, Gruszfeld D, Dobrzanska A, Sengier A, Langhendries JP, Rolland Cachera MF, Grote V: **Lower protein in infant formula is associated with lower weight up to age 2 y: a randomized clinical trial.** *Am J Clin Nutr* 2009, **89**:1836–45.

34. Weber M, Grote V, Closa-Monasterolo R, Escribano J, Langhendries J-P, Dain E, Giovannini M, Verduci E, Gruszfeld D, Socha P, Koletzko B, for The European Childhood Obesity Trial Study Group: **Lower protein content in infant formula reduces BMI and obesity risk at school age: follow-up of a randomized trial.** *Am J Clin Nutr* 2014, **99**:1041–1051.
35. Wright CM, Parkinson KN, Drewett RF: **How does maternal and child feeding behavior relate to weight gain and failure to thrive? Data from a prospective birth cohort.** *Pediatrics* 2006, **117**:1262–9.
36. Skinner JD, Carruth BR, Wendy B, Ziegler PJ: **Children's food preferences: a longitudinal analysis.** *J Am Diet Assoc* 2002, **102**:1638–47.
37. Nicklaus S, Boggio V, Chabanet C, Issanchou S: **A prospective study of food variety seeking in childhood, adolescence and early adult life.** *Appetite* 2005, **44**:289–97.
38. Birch LL, Fisher JO: **Development of eating behaviors among children and adolescents.** *Pediatrics* 1998, **101**(3 Pt 2):539–49.
39. Birch LL, Fisher JO, Grimm-Thomas K, Markey CN, Sawyer R, Johnson SL: **Confirmatory factor analysis of the Child Feeding Questionnaire: a measure of parental attitudes, beliefs and practices about child feeding and obesity proneness.** *Appetite* 2001, **36**:201–10.
40. Wardle J, Guthrie CA, Sanderson S, Rapoport L: **Development of the Children's Eating Behaviour Questionnaire.** *J Child Psychol Psychiatry* 2001, **42**:963–70.
41. Rubio B, Rigal N, Boireau-Ducept N, Mallet P, Meyer T: **Measuring willingness to try new foods: a self-report questionnaire for French-speaking children.** *Appetite* 2008, **50**:408–14.
42. West F, Sanders MR: **The Lifestyle Behaviour Checklist: A measure of weight-related problem behaviour in obese children.** *Int J Pediatr Obes* 2009, **4**:266–273.
43. Magarey A, Golley R, Spurrier N, Goodwin E, Ong F: **Reliability and validity of the Children's Dietary Questionnaire; A new tool to measure children's dietary patterns.** *Int J Pediatr Obes* 2009, **4**:257–265.
44. Calfas KJ, Sallis JF, Nader PR: **The development of scales to measure knowledge and preference for diet and physical activity behavior in 4- to 8-year-old children.** *J Dev Behav Pediatr* 1991, **12**:185–90.
45. Bolling K, Grant C, Hamlyn B, Thornton A: *Infant Feeding Survey 2005.* Information Centre; 2007.
46. DiPietro JA, Larson SK, Porges SW: **Behavioral and heart rate pattern differences between breast-fed and bottle-fed neonates.** *Dev Psychol* 1987, **23**:467–474.
47. Rothbart MK: **Measurement of temperament in infancy.** *Child Dev* 1981, **52**:569–578.
48. Gartstein MA, Rothbart MK: **Studying infant temperament via the Revised Infant Behavior Questionnaire.** *Infant Behav Dev* 2003, **26**:64–86.
49. Nobili V, Alisi A, Panera N, Agostoni C: **Low birth weight and catch-up-growth associated with metabolic syndrome: a ten year systematic review.** *Pediatr Endocrinol Rev PER* 2008, **6**:241–247.
50. Huxley RR, Shiell AW, Law CM: **The role of size at birth and postnatal catch-up growth in determining systolic blood pressure: a systematic review of the literature.** *J Hypertens* 2000, **18**:815–831.
51. Taylor PD, Poston L: **Developmental programming of obesity in mammals.** *Exp Physiol* 2006, **92**:287–298.
52. Martinez-Aguayo A, Aglony M, Bancalari R, Avalos C, Bolte L, Garcia H, Loureiro C, Carvajal C, Campino C, Inostroza A, Fardella C: **Birth weight is inversely associated with blood pressure and serum aldosterone and cortisol levels in children: Birth weight and blood pressure.** *Clin Endocrinol (Oxf)* 2012, **76**:713–718.

53. Chen W, Srinivasan SR, Yao L, Li S, Dasmahapatra P, Fernandez C, Xu J, Berenson GS: **Low Birth Weight Is Associated With Higher Blood Pressure Variability From Childhood to Young Adulthood: The Bogalusa Heart Study.** *Am J Epidemiol* 2012, **176**(suppl 7):S99–S105.
54. Barker DJ: **Fetal programming of coronary heart disease.** *TRENDS Endocrinol Metab* 2002, **13**:364–368.
55. Barker DJ, Hales CN, Fall CH, Osmond C, Phipps K, Clark PM: **Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus, hypertension and hyperlipidaemia (syndrome X): relation to reduced fetal growth.** *Diabetologia* 1993, **36**:62–67.
56. West-Eberhard MJ: **Phenotypic plasticity and the origins of diversity.** *Annu Rev Ecol Syst* 1989, **20**:249–278.
57. Barker DJP: **Programming the baby.** In *Mothers Babies Health Later Life.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1998:13–42.
58. Dulloo AG: **Thrifty energy metabolism in catch-up growth trajectories to insulin and leptin resistance.** *Best Pr Res Clin Endocrinol Metab* 2008, **22**:155–71.
59. Bingham PM, Ashikaga T, Abbasi S: **Prospective study of non-nutritive sucking and feeding skills in premature infants.** *Arch Child Fetal Neonatal Ed* 2009.
60. Medoff-Cooper B, Verklan T, Carlson S: **The development of sucking patterns and physiologic correlates in very-low-birth-weight infants.** *Nurs Res* 1993, **42**:100–5.
61. Lau C: **[Development of oral feeding skills in the preterm infant].** *Arch Pediatr* 2007, **14** Suppl 1:S35–41.
62. Emond A, Drewett R, Blair P, Emmett P: **Postnatal factors associated with failure to thrive in term infants in the Avon Longitudinal Study of Parents and Children.** *Arch Child* 2007, **92**:115–9.
63. Törölä H, Lehtihalmes M, Yliherva A, Olsén P: **Feeding skill milestones of preterm infants born with extremely low birth weight (ELBW).** *Infant Behav Dev* 2012, **35**:187–194.
64. Cerro N, Zeunert S, Simmer KN, Daniels LA: **Eating behaviour of children 1.5–3.5 years born preterm: parents' perceptions.** *J Paediatr Child Health* 2002, **38**:72–78.
65. Samara M, Johnson S, Lamberts K, Marlow N, Wolke D: **Eating problems at age 6 years in a whole population sample of extremely preterm children: Eating Problems in Extremely Preterm Children.** *Dev Med Child Neurol* 2010, **52**:e16–e22.
66. Howe T-H, Hsu C-H, Tsai M-W: **Prevalence of feeding related issues/difficulties in Taiwanese children with history of prematurity, 2003–2006.** *Res Dev Disabil* 2010, **31**:510–516.
67. Migraine A, Nicklaus S, Parnet P, Lange C, Monnery-Patris S, Des Robert C, Darmaun D, Flamant C, Amarger V, Roze J-C: **Effect of preterm birth and birth weight on eating behavior at 2 y of age.** *Am J Clin Nutr* 2013, **97**:1270–1277.
68. Kramer MS, Platt RW, Wen SW, Joseph KS, Allen A, Abrahamowicz M, Blondel B, Breart G, for the Fetal/Infant Health Study Group of the Canadian Perinatal Surveillance System: **A New and Improved Population-Based Canadian Reference for Birth Weight for Gestational Age.** *PEDIATRICS* 2001, **108**:e35–e35.
69. Dahl M, Rydell AM, Sundelin C: **Children with early refusal to eat: follow-up during primary school.** *Acta Paediatr Oslo Nor* 1992 1994, **83**:54–58.
70. Mitchell GL, Farrow C, Haycraft E, Meyer C: **Parental influences on children's eating behaviour and characteristics of successful parent-focussed interventions.** *Appetite* 2013, **60**:85–94.
71. Bernard-Bonnin A-C: **Feeding problems of infants and toddlers.** *Can Fam Physician* 2006, **52**:1247–1251.

72. Sobal J, Stunkard AJ: **Socioeconomic status and obesity: a review of the literature.** *Psychol Bull* 1989, **105**:260–75.
73. Poulain JP: *Sociologie de L'obésité.* Paris; 2009. [PUF (Series editor)]
74. Régnier F: *Obésité, Corpulence et Statut Social: Une Comparaison France / Etats-Unis (1970-2000). Volume 1;* 2005. [Sociales IS (Series editor)]
75. Shrewsbury V, Wardle J: **Socioeconomic status and adiposity in childhood: a systematic review of cross-sectional studies 1990-2005.** *Obes Silver Spring* 2008, **16**:275–84.
76. Lioret S, Dubuisson C, Dufour A, Touvier M, Calamassi-Tran G, Maire B, Volatier J-L, Lafay L: **Trends in food intake in French children from 1999 to 2007: results from the INCA (étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires) dietary surveys.** *Br J Nutr* 2010, **103**:585–601.
77. Thulier D, Mercer J: **Variables associated with breastfeeding duration.** *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2009, **38**:259–68.
78. Lange C, Visalli M, Jacob S, Chabanet C, Schilch P, Nicklaus S: **Maternal feeding practices during the first year and their impact on infants' acceptance of complementary food.** *Prep .*
79. Turck D: *[Plan D'action : Allaitement Maternel].* 2010.
80. Bonet M, Kaminski M, Blondel B: **Differential trends in breastfeeding according to maternal and hospital characteristics: results from the French National Perinatal Surveys.** *Acta Paediatr* 2007, **96**:1290–5.
81. Scott JA, Binns CW: **Factors associated with the initiation and duration of breastfeeding: a review of the literature.** *Breastfeed Rev* 1999, **7**:5–16.
82. Dubois L, Girard M: **Social determinants of initiation, duration and exclusivity of breastfeeding at the population level: the results of the Longitudinal Study of Child Development in Quebec (ELDEQ 1998-2002).** *Can J Public Health* 2003, **94**:300–5.
83. Callen J, Pinelli J: **Incidence and duration of breastfeeding for term infants in Canada, United States, Europe, and Australia: a literature review.** *Birth* 2004, **31**:285–92.
84. Simard I, O'Brien HT, Beaudoin A, Turcotte D, Damant D, Ferland S, Marcotte MJ, Jauvin N, Champoux L: **Factors influencing the initiation and duration of breastfeeding among low-income women followed by the Canada prenatal nutrition program in 4 regions of quebec.** *J Hum Lact* 2005, **21**:327–37.
85. Li R, Ogden C, Ballew C, Gillespie C, Grummer-Strawn L: **Prevalence of exclusive breastfeeding among US infants: the Third National Health and Nutrition Examination Survey (Phase II, 1991-1994).** *Am J Public Health* 2002, **92**:1107–10.
86. Hass DM, Howard CS, Christopher M, Rowan K, Broga MC, Corey T: **Assessment of breastfeeding practices and reasons for success in a military community hospital.** *J Hum Lact* 2006, **22**:439–445.
87. Susin LR, Giugliani ER, Kummer SC, Maciel M, Simon C, da Silveira LC: **Does parental breastfeeding knowledge increase breastfeeding rates?** *Birth* 1999, **26**:149–56.
88. Lee AJ, Hiscock RJ, Wein P, Walker SP, Permezel M: **Gestational diabetes mellitus: clinical predictors and long-term risk of developing type 2 diabetes: a retrospective cohort study using survival analysis.** *Diabetes Care* 2007, **30**:878–83.
89. Murphy E: **"Breast is best"; infant feeding decisions and maternal deviance.** *Sociol Health Illn* 1999, **21**:187–208.
90. Gojard S: **J'allaité mon bébé.** In *Nouv Man Sociol. Volume Hors collection.* Edited by de Singly F, Giraud C, Martin O. Paris: Armand Colin; 2010:134–144.

91. Fein SB, Labiner-Wolfe J, Scanlon KS, Grummer-Strawn LM: **Selected complementary feeding practices and their association with maternal education.** *Pediatrics* 2008, **122 Suppl 2**:S91–7.
92. Noble S: **Maternal employment and the initiation of breastfeeding.** *Acta Paediatr* 2001, **90**:423–8.
93. Gielen AC, Faden RR, O’Campo P, Brown CH, Paige DM: **Maternal employment during the early postpartum period: effects on initiation and continuation of breast-feeding.** *Pediatrics* 1991, **87**:298–305.
94. Visness CM, Kennedy KI: **Maternal employment and breast-feeding: findings from the 1988 National Maternal and Infant Health Survey.** *Am J Public Health* 1997, **87**:945–50.
95. Fein SB, Roe B: **The effect of work status on initiation and duration of breast-feeding.** *Am J Public Health* 1998, **88**:1042–6.
96. Kurinij N, Shiono PH, Ezrine SF, Rhoads GG: **Does maternal employment affect breast-feeding?** *Am J Public Health* 1989, **79**:1247–50.
97. Hawkins SS, Griffiths LJ, Dezateux C, Law C: **The impact of maternal employment on breast-feeding duration in the UK Millennium Cohort Study.** *Public Health Nutr* 2007, **10**:891–6.
98. Hawkins SS, Griffiths LJ, Dezateux C, Law C: **Maternal employment and breast-feeding initiation: findings from the Millennium Cohort Study.** *Paediatr Perinat Epidemiol* 2007, **21**:242–7.
99. Griffiths LJ, Tate AR, Dezateux C: **The contribution of parental and community ethnicity to breastfeeding practices: evidence from the Millennium Cohort Study.** *Int J Epidemiol* 2005, **34**:1378–86.
100. Forste R, Weiss J, Lippincott E: **The decision to breastfeed in the United States: does race matter?** *Pediatrics* 2001, **108**:291–6.
101. Robinson S, Marriott L, Poole J, Crozier S, Borland S, Lawrence W, Law C, Godfrey K, Cooper C, Inskip H: **Dietary patterns in infancy: the importance of maternal and family influences on feeding practice.** *Br J Nutr* 2007, **98**:1029–37.
102. Smithers LG, Brazionis L, Golley RK, Mittinty MN, Northstone K, Emmett P, McNaughton SA, Campbell KJ, Lynch JW: **Associations between dietary patterns at 6 and 15 months of age and sociodemographic factors.** *Eur J Clin Nutr* 2012.
103. Ystrom E, Niegel S, Vollrath ME: **The impact of maternal negative affectivity on dietary patterns of 18-month-old children in the Norwegian Mother and Child Cohort Study.** *Matern Child Nutr* 2009, **5**:234–42.
104. Boggio V, Grossiord A, Guyon S, Fuchs F, Fantino M: **[Food consumption of infants and young children in France in 1997].** *Arch Pediatr* 1999, **6**:740–7.
105. Fantino M, Gourmet E: **[Nutrient intakes in 2005 by non-breast fed French children of less than 36 months].** *Arch Pediatr* 2008, **15**:446–55.
106. Lestradet H, Boggio V, Fantino M, Astier-Dumas M: **[Evolution of the application of nutrition in French nursing infants. Comparison of two national investigations performed in 1981 and 1989].** *Bull Acad Natl Med* 1992, **176**:899–907.
107. Nicklaus S: **Children’s acceptance of new foods at weaning. Role of practices of weaning and of food sensory properties.** *Appetite* 2011, **57**:812–5.
108. Schwartz C, Scholtens PAMJ, Lalanne A, Weenen H, Nicklaus S: **Development of healthy eating habits early in life. Review of recent evidence and selected guidelines.** *Appetite* 2011, **57**:796–807.
109. Schwartz C, Chabanet C, Lange C, Issanchou S, Nicklaus S: **The role of taste in food acceptance at the beginning of complementary feeding.** *Physiol Behav* 2011, **104**:646–52.

110. Maier AS, Chabanet C, Schaal B, Leathwood PD, Issanchou SN: **Breastfeeding and experience with variety early in weaning increase infants' acceptance of new foods for up to two months.** *Clin Nutr* 2008, **27**:849–57.
111. Mennella JA, Nicklaus S, Jagolino AL, Yourshaw LM: **Variety is the spice of life: strategies for promoting fruit and vegetable acceptance during infancy.** *Physiol Behav* 2008, **94**:29–38.
112. Cooke L, Fildes A: **The impact of flavour exposure in utero and during milk feeding on food acceptance at weaning and beyond.** *Appetite* 2011, **57**:808–11.
113. Darmon N, Drewnowski A: **Does social class predict diet quality?** *Am J Clin Nutr* 2008, **87**:1107–17.
114. Drewnowski A: **Obesity, diets, and social inequalities.** *Nutr Rev* 2009, **67 Suppl 1**:S36–39.
115. Grange D, Castetbon K, Guibert G, Vernay M, Escalon H, Delannoy A, Féron V, Vincelet C: **Alimentation et état nutritionnel des bénéficiaires de l'aide alimentaire.** 2013.
116. Liu AH, Jaramillo R, Sicherer SH, Wood RA, Bock SA, Burks AW, Massing M, Cohn RD, Zeldin DC: **National prevalence and risk factors for food allergy and relationship to asthma: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006.** *J Allergy Clin Immunol* 2010, **126**:798–806.e14.
117. Rance F, Kanny G, Dutau G, Moneret-Vautrin DA: **Food hypersensitivity in children: clinical aspects and distribution of allergens.** *Pediatr Allergy Immunol Off Publ Eur Soc Pediatr Allergy Immunol* 1999, **10**:33–8.
118. Grundy J, Matthews S, Bateman B, Dean T, Arshad SH: **Rising prevalence of allergy to peanut in children: Data from 2 sequential cohorts.** *J Allergy Clin Immunol* 2002, **110**:784–789.
119. Poulos LM, Waters AM, Correll PK, Loblay RH, Marks GB: **Trends in hospitalizations for anaphylaxis, angioedema, and urticaria in Australia, 1993-1994 to 2004-2005.** *J Allergy Clin Immunol* 2007, **120**:878–84.
120. Kanny G, Moneret-Vautrin D-A, Flabbee J, Beaudouin E, Morisset M, Thevenin F: **Population study of food allergy in France\***. *J Allergy Clin Immunol* 2001, **108**:133–140.
121. Hourihane JO, Dean TP, Warner JO: **Peanut allergy in relation to heredity, maternal diet, and other atopic diseases: results of a questionnaire survey, skin prick testing, and food challenges.** *BMJ* 1996, **313**:518.
122. Sicherer SH, Furlong TJ, Maes HH, Desnick RJ, Sampson HA, Gelb BD: **Genetics of peanut allergy: a twin study.** *J Allergy Clin Immunol* 2000, **106**(1 Pt 1):53–6.
123. Sicherer SH, Munoz-Furlong A, Sampson HA: **Prevalence of peanut and tree nut allergy in the United States determined by means of a random digit dial telephone survey: a 5-year follow-up study.** *J Allergy Clin Immunol* 2003, **112**:1203–7.
124. Vereda A, van Hage M, Ahlstedt S, Ibanez MD, Cuesta-Herranz J, van Odijk J, Wickman M, Sampson HA: **Peanut allergy: Clinical and immunologic differences among patients from 3 different geographic regions.** *J Allergy Clin Immunol* 2011, **127**:603–7.
125. Muraro A, Dreborg S, Halken S, Host A, Niggemann B, Aalberse R, Arshad SH, Berg Av A, Carlsen KH, Duschen K, Eigenmann P, Hill D, Jones C, Mellon M, Oldeus G, Oranje A, Pascual C, Prescott S, Sampson H, Svartengren M, Vandenplas Y, Wahn U, Warner JA, Warner JO, Wickman M, Zeiger RS: **Dietary prevention of allergic diseases in infants and small children. Part III: Critical review of published peer-reviewed observational and interventional studies and final recommendations.** *Pediatr Allergy Immunol* 2004, **15**:291–307.
126. Hyponen E, Sovio U, Wjst M, Patel S, Pekkanen J, Hartikainen AL, Jarvelinb MR: **Infant vitamin d supplementation and allergic conditions in adulthood: northern Finland birth cohort 1966.** *Ann N Y Acad Sci* 2004, **1037**:84–95.

127. Anandan C, Nurmatov U, Sheikh A: **Omega 3 and 6 oils for primary prevention of allergic disease: systematic review and meta-analysis.** *Allergy* 2009, **64**:840–8.
128. Allan K, Kelly FJ, Devereux G: **Antioxidants and allergic disease: a case of too little or too much?** *Clin Exp Allergy J Br Soc Allergy Clin Immunol* 2010, **40**:370–80.
129. Visness CM, London SJ, Daniels JL, Kaufman JS, Yeatts KB, Siega-Riz AM, Liu AH, Calatroni A, Zeldin DC: **Association of obesity with IgE levels and allergy symptoms in children and adolescents: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006.** *J Allergy Clin Immunol* 2009, **123**:1163–9, 1169 e1–4.
130. Du Toit G, Katz Y, Sasieni P, Mesher D, Maleki SJ, Fisher HR, Fox AT, Turcanu V, Amir T, Zadik-Mnuhin G, Cohen A, Livne I, Lack G: **Early consumption of peanuts in infancy is associated with a low prevalence of peanut allergy.** *J Allergy Clin Immunol* 2008, **122**:984–91.
131. Eggesbo M, Botten G, Stigum H, Nafstad P, Magnus P: **Is delivery by cesarean section a risk factor for food allergy?** *J Allergy Clin Immunol* 2003, **112**:420–6.
132. Jacobi SK, Odle J: **Nutritional Factors Influencing Intestinal Health of the Neonate.** *Adv Nutr Int Rev J* 2012, **3**:687–696.
133. West CE, D’Vaz N, Prescott SL: **Dietary immunomodulatory factors in the development of immune tolerance.** *Curr Allergy Asthma Rep* 2011, **11**:325–333.
134. McBride D, Keil T, Grabenhenrich L, Dubakiene R, Drasutiene G, Fiocchi A, Dahdah L, Sprickelman AB, Schoemaker AA, Roberts G, Grimshaw K, Kowalski ML, Stanczyk-Przyluska A, Sigurdardottir S, Clausen M, Papadopoulos NG, Mitsias D, Rosenfeld L, Reche M, Pascual C, Reich A, Hourihane J, Wahn U, Mills ENC, Mackie A, Beyer K: **The EuroPrevall birth cohort study on food allergy: baseline characteristics of 12,000 newborns and their families from nine European countries: The EuroPrevall birth cohort study on food allergy.** *Pediatr Allergy Immunol* 2012, **23**:230–239.
135. Dominguez-Bello MG, Costello EK, Contreras M, Magris M, Hidalgo G, Fierer N, Knight R: **Delivery mode shapes the acquisition and structure of the initial microbiota across multiple body habitats in newborns.** *Proc Natl Acad Sci* 2010, **107**:11971–11975.
136. Fukushima Y, Kawata Y, Onda T, Kitagawa M: **Long-term consumption of whey hydrolysate formula by lactating women reduces the transfer of beta-lactoglobulin into human milk.** *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 1997, **43**:673–678.
137. Axelsson I, Jakobsson I, Lindberg T, Benediktsson B: **Bovine beta-lactoglobulin in the human milk. A longitudinal study during the whole lactation period.** *Acta Paediatr Scand* 1986, **75**:702–707.
138. Sorva R, Mäkinen-Kiljunen S, Juntunen-Backman K: **Beta-lactoglobulin secretion in human milk varies widely after cow’s milk ingestion in mothers of infants with cow’s milk allergy.** *J Allergy Clin Immunol* 1994, **93**:787–792.
139. Vadas P, Wai Y, Burks W, Perelman B: **DEtection of peanut allergens in breast milk of lactating women.** *JAMA* 2001, **285**:1746–1748.
140. Verhasselt V, Milcent V, Cazareth J, Kanda A, Fleury S, Dombrowicz D, Glaichenhaus N, Julia V: **Breast milk-mediated transfer of an antigen induces tolerance and protection from allergic asthma.** *Nat Med* 2008, **14**:170–175.
141. Mosconi E, Rekima A, Seitz-Polski B, Kanda A, Fleury S, Tissandie E, Monteiro R, Dombrowicz DD, Julia V, Glaichenhaus N, Verhasselt V: **Breast milk immune complexes are potent inducers of oral tolerance in neonates and prevent asthma development.** *Mucosal Immunol* 2010, **3**:461–474.
142. Matson AP, Thrall RS, Rafti E, Lingenheld EG, Puddington L: **Research IgG transmitted from allergic mothers decreases allergic sensitization in breastfed offspring.** 2010.

143. Greer FR, Sicherer SH, Burks AW: **Effects of early nutritional interventions on the development of atopic disease in infants and children: the role of maternal dietary restriction, breastfeeding, timing of introduction of complementary foods, and hydrolyzed formulas.** *Pediatrics* 2008, **121**:183–91.
144. Du Toit G, Roberts G, Sayre PH, Plaut M, Bahnson HT, Mitchell H, Radulovic S, Chan S, Fox A, Turcanu V, Lack G: **Identifying infants at high risk of peanut allergy: the Learning Early About Peanut Allergy (LEAP) screening study.** *J Allergy Clin Immunol* 2013, **131**:135–43 e1–12.
145. Odijk J van, Kull I, Borres MP, Brandtzaeg P, Edberg U, Hanson L, Høst A, Kuitunen M, Olsen SF, Skerfving S: **Breastfeeding and allergic disease: a multidisciplinary review of the literature (1966–2001) on the mode of early feeding in infancy and its impact on later atopic manifestations.** *Allergy* 2003, **58**:833–843.
146. Mukaida K, Kusunoki T, Morimoto T, Yasumi T, Nishikomori R, Heike T, Fujii T, Nakahata T: **The effect of past food avoidance due to allergic symptoms on the growth of children at school age.** *Allergol Int* 2010, **59**:369–74.
147. Seppo L, Korpela R, Lonnerdal B, Metsaniitty L, Juntunen-Backman K, Klemola T, Paganus A, Vanto T: **A follow-up study of nutrient intake, nutritional status, and growth in infants with cow milk allergy fed either a soy formula or an extensively hydrolyzed whey formula.** *Am J Clin Nutr* 2005, **82**:140–5.
148. Bollinger ME, Dahlquist LM, Mudd K, Sonntag C, Dillinger L, McKenna K: **The impact of food allergy on the daily activities of children and their families.** *Ann Allergy Asthma Immunol* 2006, **96**:415–421.
149. Knibb RC, Booth DA, Platts RG, Booth IW, MacDonald A: **Consequences of perceived food intolerance for welfare, lifestyle and food choices practices in a community sample.** *Psychol Health Med* 2000:419–430.
150. Fanos V, Van den Anker J, Noto A, Mussap M, Atzori L: **Metabolomics in neonatology: Fact or fiction?** *Semin Fetal Neonatal Med* 2013, **18**:3–12.
151. Zivkovic AM, German JB, Lebrilla CB, Mills DA: **Human milk glycomiome and its impact on the infant gastrointestinal microbiota.** *Proc Natl Acad Sci* 2010, **108**:4653–4658.
152. Rigal N, Chabanet C, Issanchou S, Monnery-Patris S: **Links between maternal feeding practices and children's eating difficulties. Validation of French tools.** *Appetite* 2012, **58**:629–637.

# ANNEXES

---

## I. LISTE DES PUBLICATIONS PERSONNELLES

---

### 1. Articles dans des revues internationales à comité de lecture

#### 2004

- AO1. de Lauzon B, Volatier J L & Martin A. (2004). A Monte Carlo simulation to validate the EAR cut-point method for assessing the prevalence of nutrient inadequacy at the population level. *Public Health Nutrition*, 7(7), 893-900. (IF<sub>2012</sub> : 2,2)
- AO2. de Lauzon B, Romon M, Deschamps V, Lafay L, Borys J-M, Karlsson J, Ducimetière P & Charles M A. (2004). The Three-Factor Eating Questionnaire-R18 is able to distinguish among different eating patterns in a general population. *Journal of Nutrition*, 134(9), 2372-2380. (IF<sub>2012</sub> : 4,2)

#### 2006

- AO3. de Lauzon-Guillain B, Basdevant A, Romon M, Karlsson J, Borys J-M & Charles M A. (2006). Is restrained eating a risk factor for weight gain in a general population? *American Journal of Clinical Nutrition*, 83(1), 132-138. (IF<sub>2012</sub> : 6,5)
- AO4. Heude B, Kettaneh A, de Lauzon Guillain B, Lommez A, Borys J-M, Ducimetière P & Charles M-A. (2006). Growth curves of anthropometric indices in a general population of French children and comparison with reference data. *European Journal of Clinical Nutrition*, 60(12), 1430-1436. (IF<sub>2012</sub> : 2,7)

#### 2008

- AO5. Balkau B, Lange C, Fezeu L, Tichet J, de Lauzon-Guillain B, Czernichow S, Fumeron F, Froguel P, Vaxillaire M, Cauchi S, Ducimetière P & Eschwège E. (2008). Predicting diabetes: clinical, biological, and genetic approaches: data from the Epidemiological Study on the Insulin Resistance Syndrome (DESIR). *Diabetes Care*, 31(10), 2056-2061. (IF<sub>2012</sub> : 7,7)
- AO6. Nöthlings U, Schulze M B, Weikert C, Boeing H, van der Schouw Y T, Bamia C, Benetou V, Lagiou P, Krogh V, Beulens J W J, Peeters P H M, Halkjaer J, Tjønneland A, Tumino R, Panico S, Masala G, Clavel-Chapelon F, de Lauzon B, Boutron-Ruault M-C, Vercambre M-N, Kaaks R, Linseisen J, Overvad K, Arriola L, Ardanaz E, Gonzalez C A, Tormo M-J, Bingham S, Khaw K-T, Key T J A, Vineis P, Riboli E, Ferrari P, Boffetta P, Bueno-de-Mesquita H B, van der A D L, Berglund G, Wirfält E, Hallmans G, Johansson I, Lund E & Trichopoulos A. (2008). Intake of vegetables, legumes, and fruit, and risk for all-cause, cardiovascular, and cancer mortality in a European diabetic population. *Journal of Nutrition*, 138(4), 775-781. (IF<sub>2012</sub> : 4,2)
- AO7. Rinaldi S, Rohrmann S, Jenab M, Biessy C, Sieri S, Palli D, Tumino R, Mattiello A, Vineis P, Nieters A, Linseisen J, Pischon T, Boeing H, Hallmans G, Palmqvist R, Manjer J, Wirfält E, Crowe F L, Khaw K-T T, Bingham S, Tjønneland A, Olsen A, Overvad K, Lund E, Skeie G, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault M-C, de Lauzon-Guillain B, Ardanaz E, Jakszyn P, Ramon Quiros J, Chirlaque M-D, Sanchez M-J, Dorronsoro M, Trichopoulou A, Lagiou P, Trichopoulos D, Bueno-de-Mesquita H B, van Duijnhoven F J B, Peeters P H M, Slimani N, Ferrari P, Byrnes G B, Riboli E & Kaaks R. (2008). Glycosylated hemoglobin and risk of colorectal cancer in men and women, the European prospective investigation into cancer and nutrition. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 17(11), 3108-3115. (IF<sub>2012</sub> : 4,5)

## 2009

- AO8. Crowe F L, Key T J, Allen N E, Appleby P N, Roddam A, Overvad K, Grønbaek H, Tjønneland A, Halkjaer J, Dossus L, Boeing H, Kröger J, Trichopoulou A, Dilis V, Trichopoulos D, Boutron-Ruault M-C, de Lauzon B, Clavel-Chapelon F, Palli D, Berrino F, Panico S, Tumino R, Sacerdote C, Bueno-de-Mesquita H B, Vrieling A, van Gils C H, Peeters P H M, Gram I T, Skeie G, Lund E, Rodríguez L, Jakszyn P, Molina-Montes E, Tormo M J, Barricarte A, Larrañaga N, Khaw K-T, Bingham S, Rinaldi S, Slimani N, Norat T, Gallo V, Riboli E & Kaaks R. (2009). The association between diet and serum concentrations of IGF-I, IGFBP-1, IGFBP-2, and IGFBP-3 in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, 18(5), 1333-1340. (*IF<sub>2012</sub> : 4,5*)
- AO9. de Lauzon-Guillain B, Fournier A, Fabre A, Simon N, Mesrine S, Boutron-Ruault M-C, Balkau B & Clavel-Chapelon F. (2009). Menopausal hormone therapy and new-onset diabetes in the French Etude Epidemiologique de Femmes de la Mutuelle Générale de l'Éducation Nationale (E3N) cohort. *Diabetologia*, 52(10), 2092-2100. (*IF<sub>2012</sub> : 6,5*)
- AO10. de Lauzon-Guillain B, Musher-Eizenman D, Leporc E, Holub S & Charles M A. (2009). Parental feeding practices in the United States and in France: relationships with child's characteristics and parent's eating behavior. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(6), 1064-1069. (*IF<sub>2012</sub> : 3,8*)
- AO11. de Lauzon-Guillain B, Romon M, Musher-Eizenman D, Heude B, Basdevant A & Charles M A. (2009). Cognitive restraint, uncontrolled eating and emotional eating: correlations between parent and adolescent. *Maternal & Child Nutrition*, 5(2), 171-178. (*IF<sub>2012</sub> : 2,1*)
- AO12. Deschamps V, de Lauzon-Guillain B, Lafay L, Borys J-M, Charles M A & Romon M. (2009). Reproducibility and relative validity of a food-frequency questionnaire among French adults and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 63(2), 282-291. (*IF<sub>2012</sub> : 2,7*)
- AO13. Drouillet P, Forhan A, de Lauzon-Guillain B, Thiébauges O, Goua V, Magnin G, Schweitzer M, Kaminski M, Ducimetière P & Charles M-A. (2009). Maternal fatty acid intake and fetal growth: evidence for an association in overweight women. The « EDEN mother-child » cohort (study of pre- and early postnatal determinants of the child's development and health). *British Journal of Nutrition*, 101(4), 583-591. (*IF<sub>2012</sub> : 3,3*)
- AO14. Drouillet P, Kaminski M, de Lauzon-Guillain B, Forhan A, Ducimetière P, Schweitzer M, Magnin G, Goua V, Thiébauges O & Charles M-A. (2009). Association between maternal seafood consumption before pregnancy and fetal growth: evidence for an association in overweight women. The EDEN mother-child cohort. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 23(1), 76-86. (*IF<sub>2012</sub> : 2,1*)
- AO15. Musher-Eizenman D R, de Lauzon-Guillain B, Holub S C, Leporc E & Charles M A. (2009). Child and parent characteristics related to parental feeding practices. A cross-cultural examination in the US and France. *Appetite*, 52(1), 89-95. (*IF<sub>2012</sub> : 2,5*)

## 2010

- AO16. Chavance M, Escolano S, Romon M, Basdevant A, de Lauzon-Guillain B & Charles M A. (2010). Latent variables and structural equation models for longitudinal relationships: an illustration in nutritional epidemiology. *BMC Medical Research Methodology*, 10, 37. (*IF<sub>2012</sub> : 2,2*)
- AO17. de Lauzon-Guillain B, Balkau B, Charles M-A, Romieu I, Boutron-Ruault M-C & Clavel-Chapelon F. (2010). Birth weight, body silhouette over the life course, and incident diabetes in 91,453 middle-aged women from the French Etude Epidemiologique de Femmes de la Mutuelle Générale de l'Éducation Nationale (E3N) Cohort. *Diabetes Care*, 33(2), 298-303. (*IF<sub>2012</sub> : 7,7*)

AO18. Sartorelli D S, Fagherazzi G, Balkau B, Touillaud M S, Boutron-Ruault M-C, de Lauzon-Guillain B & Clavel-Chapelon F. (2010). Differential effects of coffee on the risk of type 2 diabetes according to meal consumption in a French cohort of women: the E3N/EPIC cohort study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 91(4), 1002-1012. (IF<sub>2012</sub> : 6,5)

## **2011**

AO19. Crowe F L, Key T J, Allen N E, Appleby P N, Overvad K, Grønbaek H, Tjønneland A, Halkjær J, Dossus L, Boeing H, Kröger J, Trichopoulos D, Zylis D, Trichopoulos D, Boutron-Ruault M-C, de Lauzon-Guillain B, Clavel-Chapelon F, Palli D, Berrino F, Panico S, Tumino R, Sacerdote C, Bueno-de-Mesquita H B, van Gils C H, Peeters P H M, Gram I T, Rodríguez L, Jakszyn P, Molina-Montes E, Navarro C, Barricarte A, Larrañaga N, Khaw K-T, Rodwell S, Rinaldi S, Slimani N, Norat T, Gallo V, Riboli E & Kaaks R. (2011). A cross-sectional analysis of the associations between adult height, BMI and serum concentrations of IGF-I and IGFBP-1 -2 and -3 in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *Annals of Human Biology*, 38(2), 194-202. (IF<sub>2012</sub> : 1,5)

AO20. Langenberg C, Sharp S, Forouhi N G, Franks P W, Schulze M B, Kerrison N, Ekelund U, Barroso I, Panico S, Tormo M J, Spranger J, Griffin S, van der Schouw Y T, Amiano P, Ardanaz E, Arriola L, Balkau B, Barricarte A, Beulens J W J, Boeing H, Bueno-de-Mesquita H B, Buijsse B, Chirlaque Lopez M D, Clavel-Chapelon F, Crowe F L, de Lauzon-Guillain B, Deloukas P, Dorransoro M, Drogan D, Froguel P, Gonzalez C, Grioni S, Groop L, Groves C, Hainaut P, Halkjaer J, Hallmans G, Hansen T, Huerta Castaño J M, Kaaks R, Key T J, Khaw K T, Koulman A, Mattiello A, Navarro C, Nilsson P, Norat T, Overvad K, Palla L, Palli D, Pedersen O, Peeters P H, Quirós J R, Ramachandran A, Rodriguez-Suarez L, Rolandsson O, Romaguera D, Romieu I, Sacerdote C, Sánchez M J, Sandbaek A, Slimani N, Sluijs I, Spijkerman A M W, Teucher B, Tjønneland A, Tumino R, van der A D L, Verschuren W M M, Tuomilehto J, Feskens E, McCarthy M, Riboli E & Wareham N J. (2011). Design and cohort description of the InterAct Project: an examination of the interaction of genetic and lifestyle factors on the incidence of type 2 diabetes in the EPIC Study. *Diabetologia*, 54(9), 2272-2282. (IF<sub>2012</sub> : 6,5)

AO21. Romaguera D, Guevara M, Norat T, Langenberg C, Forouhi N G, Sharp S, Slimani N, Schulze M B, Buijsse B, Buckland G, Molina-Montes E, Sánchez M J, Moreno-Iribas M C, Bendinelli B, Grioni S, van der Schouw Y T, Arriola L, Beulens J W, Boeing H, Clavel-Chapelon F, Cottet V, Crowe F L, de Lauzon-Guillain B, Franks P W, Gonzalez C, Hallmans G, Kaaks R, Key T J, Khaw K, Nilsson P, Overvad K, Palla L, Palli D, Panico S, Quirós J R, Rolandsson O, Romieu I, Sacerdote C, Spijkerman A M W, Teucher B, Tjønneland A, Tormo M J, Tumino R, van der A D L, Feskens E J M, Riboli E & Wareham N J. (2011). Mediterranean diet and type 2 diabetes risk in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study: the InterAct project. *Diabetes Care*, 34(9), 1913-1918. (IF<sub>2012</sub> : 7,7)

## **2012**

AO22. Betoko A, Charles M-A, Hankard R, Forhan A, Bonet M, Regnault N, Botton J, Saurel-Cubizolles M-J & de Lauzon-Guillain B. (2012). Determinants of infant formula use and relation with growth in the first 4 months. *Maternal & Child Nutrition*. doi:10.1111/j.1740-8709.2012.00415.x (IF<sub>2012</sub> : 2,1)

AO23. Beulens J W J, van der Schouw Y T, Bergmann M M, Rohrmann S, Schulze M B, Buijsse B, Grobbee D E, Arriola L, Cauchi S, Tormo M-J, Allen N E, van der A D L, Balkau B, Boeing H, Clavel-Chapelon F, de Lauzon-Guillain B, Franks P, Froguel P, Gonzales C, Halkjaer J, Huerta J M, Kaaks R, Key T J, Khaw K T, Krogh V, Molina-Montes E, Nilsson P, Overvad K, Palli D, Panico S, Ramón Quirós J, Ronaldsson O, Romieu I, Romaguera D, Sacerdote C, Sánchez M-J, Spijkerman A M W, Teucher B, Tjønneland A, Tumino R, Sharp S, Forouhi N G, Langenberg C, Feskens E J M, Riboli E & Wareham N J. (2012). Alcohol consumption and risk of type 2 diabetes in

European men and women: influence of beverage type and body size The EPIC-InterAct study. *Journal of Internal Medicine*, 272(4), 358-370. (IF<sub>2012</sub> : 6,4)

- AO24. Cooper A J, Forouhi N G, Ye Z, Buijsse B, Arriola L, Balkau B, Barricarte A, Beulens J W J, Boeing H, Büchner F L, Dahm C C, de Lauzon-Guillain B, Fagherazzi G, Franks P W, Gonzalez C, Grioni S, Kaaks R, Key T J, Masala G, Navarro C, Nilsson P, Overvad K, Panico S, Ramón Quirós J, Rolandsson O, Roswall N, Sacerdote C, Sánchez M-J, Slimani N, Sluijs I, Spijkerman A M W, Teucher B, Tjonneland A, Tumino R, Sharp S J, Langenberg C, Feskens E J M, Riboli E & Wareham N J. (2012). Fruit and vegetable intake and type 2 diabetes: EPIC-InterAct prospective study and meta-analysis. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66(10), 1082-1092. (IF<sub>2012</sub> : 2,7)
- AO25. de Lauzon-Guillain B, Oliveira A, Charles M A, Grammatikaki E, Jones L, Rigal N, Lopes C, Manios Y, Moreira P, Emmett P & Monnery-Patris S. (2012). A review of methods to assess parental feeding practices and preschool children's eating behavior: the need for further development of tools. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(10), 1578-1602, 1602.e1-8. (IF<sub>2012</sub> : 3,8)
- AO26. de Lauzon-Guillain B, Wijndaele K, Clark M, Acerini C L, Hughes I A, Dunger D B, Wells J C & Ong K K. (2012). Breastfeeding and Infant Temperament at Age Three Months. *PLoS ONE*, 7(1), e29326. (IF<sub>2012</sub> : 3,7)
- AO27. Lajous M, Tondeur L, Fagherazzi G, de Lauzon-Guillain B, Boutron-Ruault M-C & Clavel-Chapelon F. (2012). Processed and unprocessed red meat consumption and incident type 2 diabetes among French women. *Diabetes Care*, 35(1), 128-130. (IF<sub>2012</sub> : 7,7)
- AO28. Langenberg C, Sharp S J, Schulze M B, Rolandsson O, Overvad K, Forouhi N G, Spranger J, Drogan D, Huerta J M, Arriola L, de Lauzon-Guillain B, Tormo M-J, Ardanaz E, Balkau B, Beulens J W J, Boeing H, Bueno-de-Mesquita H B, Clavel-Chapelon F, Crowe F L, Franks P W, Gonzalez C A, Grioni S, Halkjaer J, Hallmans G, Kaaks R, Kerrison N D, Key T J, Khaw K T, Mattiello A, Nilsson P, Norat T, Palla L, Palli D, Panico S, Quirós J R, Romaguera D, Romieu I, Sacerdote C, Sánchez M-J, Slimani N, Sluijs I, Spijkerman A M W, Teucher B, Tjonneland A, Tumino R, van der A D L, van der Schouw Y T, Feskens E J M, Riboli E & Wareham N J. (2012). Long-term risk of incident type 2 diabetes and measures of overall and regional obesity: the EPIC-InterAct case-cohort study. *PLoS Medicine*, 9(6), e1001230. (IF<sub>2012</sub> : 15,2)
- AO29. Melchior M, Chastang J-F, de Lauzon B, Galéra C, Saurel-Cubizolles M-J & Larroque B. (2012). Maternal depression, socioeconomic position, and temperament in early childhood: the EDEN Mother-Child Cohort. *Journal of Affective Disorders*, 137(1-3), 165-169. (IF<sub>2012</sub> : 3,3)
- AO30. Patel P S, Forouhi N G, Kuijsten A, Schulze M B, van Woudenberg G J, Ardanaz E, Amiano P, Arriola L, Balkau B, Barricarte A, Beulens J W J, Boeing H, Buijsse B, Crowe F L, de Lauzon-Guillain B, Fagherazzi G, Franks P W, Gonzalez C, Grioni S, Halkjaer J, Huerta J M, Key T J, Kühn T, Masala G, Nilsson P, Overvad K, Panico S, Quirós J R, Rolandsson O, Sacerdote C, Sánchez M-J, Schmidt E B, Slimani N, Spijkerman A M W, Teucher B, Tjonneland A, Tormo M-J, Tumino R, van der A D L, van der Schouw Y T, Sharp S J, Langenberg C, Feskens E J M, Riboli E & Wareham N J. (2012). The prospective association between total and type of fish intake and type 2 diabetes in 8 European countries: EPIC-InterAct Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 95(6), 1445-1453. (IF<sub>2012</sub> : 6,5)
- AO31. Sacerdote C, Ricceri F, Rolandsson O, Baldi I, Chirlaque M-D, Feskens E, Bendinelli B, Ardanaz E, Arriola L, Balkau B, Bergmann M, Beulens J W J, Boeing H, Clavel-Chapelon F, Crowe F, de Lauzon-Guillain B, Forouhi N, Franks P W, Gallo V, Gonzalez C, Halkjær J, Illner A-K, Kaaks R, Key T, Khaw K-T, Navarro C, Nilsson P M, Dal Ton S O, Overvad K, Pala V, Palli D, Panico S, Polidoro S, Quirós J R, Romieu I, Sánchez M-J, Slimani N, Sluijs I, Spijkerman A, Teucher B, Tjønneland A, Tumino R, van der A D, Vergnaud A-C, Wennberg P, Sharp S, Langenberg C, Riboli E, Vineis P & Wareham N. (2012). Lower educational level is a predictor of incident type

2 diabetes in European countries: the EPIC-InterAct study. *International Journal of Epidemiology*, 41(4), 1162-1173. (IF<sub>2012</sub> : 6,9)

- AO32. Sluijs I, Forouhi N G, Beulens J W J, van der Schouw Y T, Agnoli C, Arriola L, Balkau B, Barricarte A, Boeing H, Bueno-de-Mesquita H B, Clavel-Chapelon F, Crowe F L, de Lauzon-Guillain B, Drogan D, Franks P W, Gavrila D, Gonzalez C, Halkjaer J, Kaaks R, Moskal A, Nilsson P, Overvad K, Palli D, Panico S, Quirós J R, Ricceri F, Rinaldi S, Rolandsson O, Sacerdote C, Sánchez M-J, Slimani N, Spijkerman A M W, Teucher B, Tjonneland A, Tormo M-J, Tumino R, van der A D L, Sharp S J, Langenberg C, Feskens E J M, Riboli E & Wareham N J. (2012). The amount and type of dairy product intake and incident type 2 diabetes: results from the EPIC-InterAct Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 96(2), 382-390. (IF<sub>2012</sub> : 6,5)
- AO33. The InterAct consortium. (2012a). Physical activity reduces the risk of incident type 2 diabetes in general and in abdominally lean and obese men and women: the EPIC-InterAct Study. *Diabetologia*, 55(7), 1944-1952. (IF<sub>2012</sub> : 6,5)
- AO34. The InterAct consortium. (2012b). Tea consumption and incidence of type 2 diabetes in Europe: the EPIC-InterAct case-cohort study. *PloS One*, 7(5), e36910. (IF<sub>2012</sub> : 3,7)
- AO35. The InterAct consortium. (2012c). Validity of a short questionnaire to assess physical activity in 10 European countries. *European Journal of Epidemiology*, 27(1), 15-25. (IF<sub>2012</sub> : 5,1)

## **2013**

- AO36. Bernard J. Y., De Agostini M, Forhan A, de Lauzon-Guillain B, Charles M-A, Heude B & the EDEN Mother-Child Cohort Study Group. (2013). Dietary n6:n3 Fatty Acid Ratio during Pregnancy Is Inversely Associated with Child Neurodevelopment in the EDEN Mother-Child Cohort. *Journal of Nutrition*, 143(9), 1481-8. (IF<sub>2012</sub> : 4,2)
- AO37. Bernard Jonathan Y, De Agostini M, Forhan A, Alfaiate T, Bonet M, Champion V, Kaminski M, de Lauzon-Guillain B, Charles M-A, Heude B & EDEN Mother-Child Cohort Study Group. (2013). Breastfeeding Duration and Cognitive Development at 2 and 3 Years of Age in the EDEN Mother-Child Cohort. *Journal of Pediatrics*, 163(1), 36-42. (IF<sub>2012</sub> : 4,0)
- AO38. Betoko A, Charles M-A, Hankard R, Forhan A, Bonet M, Saurel-Cubizolles M-J, Heude B, de Lauzon-Guillain B & EDEN mother-child cohort study group. (2013). Infant feeding patterns over the first year of life: influence of family characteristics. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67(6), 631-637. (IF<sub>2012</sub> : 2,7)
- AO39. Brand J S, van der Schouw Y T, Onland-Moret N C, Sharp S J, Ong K K, Khaw K-T, Ardanaz E, Amiano P, Boeing H, Chirlaque M-D, Clavel-Chapelon F, Crowe F L, de Lauzon-Guillain B, Duell E J, Fagherazzi G, Franks P W, Gioni S, Groop L C, Kaaks R, Key T J, Nilsson P M, Overvad K, Palli D, Panico S, Quirós J R, Rolandsson O, Sacerdote C, Sánchez M-J, Slimani N, Teucher B, Tjonneland A, Tumino R, van der A D L, Feskens E J M, Langenberg C, Forouhi N G, Riboli E & Wareham N J. (2013). Age at Menopause, Reproductive Life Span, and Type 2 Diabetes Risk: Results from the EPIC-InterAct study. *Diabetes Care*, 36(4), 1012-1019. (IF<sub>2012</sub> : 7,7)
- AO40. de Lauzon-Guillain B, Jones L, Oliveira A, Moschonis G, Betoko A, Lopes C, Moreira P, Manios Y, Papadopoulou N G, Emmett P & Charles M A. (2013). The influence of early feeding practices on fruit and vegetable intake among preschool children in 4 European birth cohorts. *American Journal of Clinical Nutrition*, 48(3), 804-12. (IF<sub>2012</sub> : 6,5)
- AO41. Lajous M, Tondeur L, Fagherazzi G, de Lauzon-Guillain B, Boutron-Ruault M-C & Clavel-Chapelon F. (2013). Childhood and Adult Secondhand Smoke and Type 2 Diabetes in Women. *Diabetes Care*, 36(9), 2720-5. (IF<sub>2012</sub> : 7,7)
- AO42. The InterAct consortium. (2013a). Association between dietary meat consumption and incident type 2 diabetes: the EPIC-InterAct study. *Diabetologia*, 56(1), 47-59. (IF<sub>2012</sub> : 6,5)

- AO43. The InterAct consortium. (2013b). The link between family history and risk of type 2 diabetes is not explained by anthropometric, lifestyle or genetic risk factors: the EPIC-InterAct study. *Diabetologia*, 56(1), 60-69. (*IF*<sub>2012</sub> : 6,5)
- AO44. The InterAct Consortium. (2013c). The Association between Dietary Energy Density and Type 2 Diabetes in Europe: Results from the EPIC-InterAct Study. (R. I. Pereira, Éd.) *PLoS ONE*, 8(5), e59947. (*IF*<sub>2012</sub> : 3,7)

## 2. Publications effectuées dans le cadre de congrès internationaux

- CA1. de Lauzon B, Romon M, Lafay L, Karlsson J, Borys JM, Ducimetiere P and Charles MA (2004): Eating behaviours and eating patterns in a general population. 13th European Congress on Obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 28, S58
- CA2. Guillain de Lauzon B, Heude B, Basdevant A, Romon M, Karlsson J, Borys JM, Ducimetiere P and Charles MA (2005): Familial resemblance in eating behaviour, measured by the TFEQ-R18, in the Fleurbaix-Laventie Ville Santé II Study. 14th European Congress on Obesity. *Obesity Reviews* 6, 86
- CA3. de Lauzon Guillain B, Musher-Eizenman D, Leporc E and Charles MA (2006): Influence of parental eating behavior on parental feeding practices. 10h International Congress on Obesity. *Obesity reviews* 7, 235
- CA4. de Lauzon-Guillain B, Charles MA, Boutron-Ruault MC, Clavel-Chapelon F and Balkau B (2008): Body shape history and risk of developing diabetes among women of the E3N cohort. The 43rd Annual meeting of the European Diabetes Epidemiology Group
- CA5. de Lauzon-Guillain B, Charles MA, Clavel-Chapelon F, Boutron-Ruault MC and Balkau B (2008): Body shape history and risk of developing diabetes among women of the E3N cohort. 16th European Congress on Obesity.
- CA6. de Lauzon-Guillain B, Fournier A, Fabre A, Simon N, Mesrine S, Boutron-Ruault MC, Balkau B and Clavel-Chapelon F (2009): Menopausal hormone therapy and new-onset diabetes in the French E3N cohort. 45th EASD Annual Meeting. *Diabetologia* 52, S 243
- CA7. Sartorelli DS, Fagherazzi G, Balkau B, Touillaud M, Boutron-Ruault MC, de Lauzon-Guillain B and Clavel-Chapelon F (2009): Tea consumption is not associated with type 2 diabetes in a French cohort of 69,532 women: the E3N/EPIC cohort study. 20th World Diabetes Congress. International Diabetes Federation
- CA8. Sartorelli DS, Fagherazzi G, Balkau B, Touillaud M, Boutron-Ruault MC, de Lauzon-Guillain B and Clavel-Chapelon F (2009): Coffee consumed at lunch time is inversely associated with the risk of type 2 diabetes in a French cohort of 69,532 women: the E3N/EPIC cohort study. 11th Symposium of the International Diabetes Epidemiology Group
- CA9. de Lauzon-Guillain B, Forhan A, Hankard R, Schweitzer M, Goua V, Thiebaugeorges O and Charles MA (2007): Association between mother's reported infant eating behavior, mode of feeding and weight gain in 4-month old infants. Preliminary results from the EDEN mother-child cohort study (study of pre and early postnatal determinants of the child's development and health). 15th European Congress on Obesity. *Int J Obes* 31, S198
- CA10. Musher-Eizenman DR, Blissett J, Haycraft E, Farrow C, de Lauzon-Guillain B (2011) Relations among parental feeding practices and child eating behaviors in three cultural contexts. Society for Research in Child Development Biennial Meeting
- CA11. Bernard J, de Agostini M, Forhan A, Alfaiate T, Bonet M, Blondel B, de Lauzon-Guillain B, Charles MA and Heude B (2011): Associations between duration of breastfeeding and child neurodevelopment in EDEN mother-child cohort. 7th World Congress on Developmental Origins of Health and Disease

- CA12. de Lauzon-Guillain B, Betoko Bapoma A and Charles MA (2011): Parental feeding practices during the weaning period and fruit or vegetables intake at 3 years. 7th World Congress on Developmental Origins of Health and Disease
- CA13. de Lauzon-Guillain B, Botton J, Heude B, Forhan A, Chantry A, Hankard R, Charles MA and the EDEN mother child cohort study group (2011): Associations between newborn characteristics, eating behavior in infants aged 4 months and post-natal growth. 7th World Congress on Developmental Origins of Health and Disease
- CA14. Betoko A, Charles MA, Hankard R, Forhan A, Bonet M, Regnault N, Botton J, de Lauzon-Guillain B and the EDEN mother-child cohort study Group (2012): Type of formula feeding, parental anthropometry, in relation to infant growth in the first 4 months. International Conference on Nutrition & Growth.
- CA15. de Lauzon-Guillain B, Betoko A, Charles MA and the EDEN mother-child study group (2012): Feeding patterns in the first year of life and later fruit and vegetables intake. 19th European Congress on Obesity.
- CA16. de Lauzon-Guillain B, Dallery C, Forhan A, Botton J and Charles MA (2012): Energy intake and rapid weight growth in the first year, results from the EDEN mother-child study. International Conference on Nutrition & Growth.
- CA17. Betoko A, Charles MA, de Lauzon-Guillain B and the EDEN Mother-Child Cohort Study Group (2012). Feeding patterns in the first year of life are related to toddlers' growth. 19th European Congress on Obesity
- CA18. Yuan WL, Rigal N, Monnery-Patris S, Chabanet C, Charles MA, de Lauzon-Guillain B (2013). Déterminants précoces de l'appréciation des fruits et légumes chez l'enfant de la cohorte mère-enfant EDEN. Journées Francophones de Nutrition.
- CA19. Oliveira A, de Lauzon-Guillain B, Jones L, Emmett P, Moreira P, Ramos E, Charles MA, Lopes C (2013) Could birth weight predict eating behaviours in early life? Cross-cultural comparisons within three European population-based cohorts. European Public Health Conference.
- CA20. de Lauzon-Guillain B, Lioret S, Regnault N, Gomes C, Charles MA (2014). Early feeding practices and adiposity in 5-y old children from the EDEN mother-child cohort. 2nd International Conference on Nutrition and Growth.

### 3. Communications orales

- CO1. de Lauzon B, Charles MA, Romon M, Lafay L, Karlsson J, Borys JM and Ducimetiere P (2004): Is cognitive restraint a risk factor for an increase in fat mass in a general population? 13th European Congress on Obesity. Int J Obes Relat Metab Disord 28, S3
- CO2. de Lauzon-Guillain B, Charles MA, Boutron-Ruault MC, Clavel-Chapelon F and Balkau B (2008): Histoire pondérale et risque de diabète chez les femmes de la cohorte E3N. Congrès international d'épidémiologie ADELFI-EPITER. Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique 56, 287-288
- CO3. Chantry A, de Lauzon B and Charles MA (2008): Etude de la relation entre le tabagisme maternel pendant la grossesse et le comportement alimentaire des nourrissons à 4 mois. 38<sup>èmes</sup> journées nationales de la Société Française de Médecine Périnatale
- CO4. de Lauzon-Guillain B, Fournier A, Fabre A, Simon N, Mesrine S, Boutron-Ruault M-C, Balkau B and Clavel-Chapelon F (2009): Traitement hormonal de la ménopause et risque de diabète chez les femmes de la cohorte E3N – résultats préliminaires. Congrès annuel de l'ALFEDIAM. Diabetes & Metabolism 35, A9
- CO5. de Lauzon-Guillain B, Jones L, Oliveira O, Moschonis G, Betoko Bapoma A, Lopes C, Manios Y, Emmett P and Charles MA (2011): Early parental feeding practices and later fruit and vegetable

intake in 4 European birth cohorts. Nutrition resources in longitudinal studies; what can we learn from each other? - EUCCONET International Animation Workshop.

#### 4. Conférences invitées

- CI1. de Lauzon-Guillain B (2011): L'étude E3N au-delà du cancer - Diabète. L'étude E3N célèbre ses 20 ans.
- CI2. de Lauzon-Guillain B (2011): EDEN and ELFE mother-child cohorts - Dietary assessment in infancy and early childhood. Nutrition resources in longitudinal studies; what can we learn from each other? - EUCCONET International Workshop.
- CI3. de Lauzon-Guillain B (2013): Diet of young children in the Mediterranean region – Mediterranean Obesity Symposium
- CI4. de Lauzon-Guillain B (2013): Effet des pratiques alimentaires précoces sur la consommation ultérieure des fruits et légumes : que disent les études de cohorte ? – Le défi de la qualité gustative des Fruits et Légumes

#### 5. Articles didactiques

- AD1. de Lauzon B & Charles MA (2004): Obésité de l'enfant: rôle des facteurs socio-économiques. Objectif Nutrition. 73, 3-10
- AD2. Vol S, Balkau B, Lange C, de Lauzon-Guillain B, Czernichow S, Cailleau M, Cogneau J, Lantieri O and Tichet J (2009): Un score prédictif du diabète de type 2 en France : l'étude prospective D.E.S.I.R. BEH. 9, 91-84

## II. PUBLICATIONS PRINCIPALES

---

de Lauzon-Guillain B, Balkau B, Charles M-A, Romieu I, Boutron-Ruault M-C & Clavel-Chapelon F. (2010). Birth weight, body silhouette over the life course, and incident diabetes in 91,453 middle-aged women from the French Etude Epidémiologique de Femmes de la Mutuelle Générale de l'Éducation Nationale (E3N) Cohort. Diabetes Care, 33(2), 298-303.

de Lauzon-Guillain B, Wijndaele K, Clark M, Acerini C L, Hughes I A, Dunger D B, Wells J C & Ong K K. (2012). Breastfeeding and Infant Temperament at Age Three Months. PLoS ONE, 7(1), e29326.

de Lauzon-Guillain B, Oliveira A, Charles M A, Grammatikaki E, Jones L, Rigal N, Lopes C, Manios Y, Moreira P, Emmett P & Monnery-Patris S. (2012). A review of methods to assess parental feeding practices and preschool children's eating behavior: the need for further development of tools. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 112(10), 1578-1602, 1602.e1-8.

Betoko A, Charles M-A, Hankard R, Forhan A, Bonet M, Saurel-Cubizolles M-J, Heude B, de Lauzon-Guillain B & EDEN mother-child cohort study group. (2013). Infant feeding patterns over the first year of life: influence of family characteristics. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67(6), 631-637.

de Lauzon-Guillain B, Jones L, Oliveira A, Moschonis G, Betoko A, Lopes C, Moreira P, Manios Y, Papadopoulos N G, Emmett P & Charles M A. (2013). The influence of early feeding practices on fruit and vegetable intake among preschool children in 4 European birth cohorts. *American Journal of Clinical Nutrition*, 48(3), 804-12.