

# Dossier participants

Conférence du 27 juin 2017



## Alimentation de la femme enceinte : constats et recommandations pour la santé de la mère et de l'enfant

### Adéquation des consommations alimentaires des femmes enceintes aux recommandations du Programme National Nutrition Santé

par **Manik Kadawathagedara** - Doctorante - Inserm U1153 - Centre de Recherche Epidémiologie et Biostatistique Sorbonne Paris Cité - ORCHAD

### Mieux se nourrir pendant la grossesse : perceptions, attentes et opportunités

par **Clélia Bianchi** - Doctorante - UMR Physiologie de la Nutrition et du Comportement Alimentaire - AgroParisTech, INRA, Université Paris-Saclay



Le dossier participants engage la seule responsabilité de ses auteurs.

Libre de droits, sous réserve des mentions :

Manik Kadawathagedara - Clélia Bianchi / Conférence du Fonds français pour l'alimentation et la santé  
« Alimentation de la femme enceinte : constats et recommandations pour la santé de la mère et de l'enfant » le 27 juin 2017



# Adéquation des consommations alimentaires des femmes enceintes aux recommandations du Programme National Nutrition Santé

## Introduction

De nombreux travaux ont mis en évidence un lien entre l'environnement prénatal et la survenue de pathologies à l'âge adulte. Ainsi, Barker avait montré dès 1986 que les enfants nés avec un petit poids de naissance étaient plus souvent atteints de maladies cardiovasculaires, diabète et syndrome métabolique à l'âge adulte (1). Les travaux de Barker ont constitué le socle d'un nouveau concept, celui des origines développementales de la santé (DOHaD, Developmental Origins of Health and Diseases). Des exemples historiques, comme celui de la famine Hollandaise en 1944-45, ont permis de mettre en évidence un lien entre sous-nutrition maternelle durant la grossesse, faible poids de naissance et pathologies à l'âge adulte (2). La situation inverse, avec un apport calorique excessif pendant la grossesse comme par exemple dans le cas d'une obésité maternelle, d'un diabète gestationnel, a également des conséquences pour le développement fœtal et la santé de l'enfant à plus long terme (3, 4). Les apports en micronutriments ont également leur importance. En particulier, l'apport en acide folique en période périconceptionnelle et en début de grossesse joue un rôle dans la prévention des anomalies de fermeture du tube neural (5). L'alimentation maternelle apparaît donc comme un élément crucial pour le développement fœtal avec des conséquences sur la santé ultérieure de l'enfant.

Initié en 2001, le Programme National Nutrition Santé (PNNS) a été mis en place en France afin d'améliorer l'état de santé de l'ensemble de la population, en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs : la nutrition (6). Neuf repères nutritionnels ont été définis et des conseils alimentaires spécifiques visent certains groupes de population dont les femmes enceintes. L'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail (ANSES) a récemment mené des travaux pour actualiser les repères du PNNS pour la population adulte et souligné la difficulté d'identifier des solutions permettant à la fois de couvrir les besoins nutritionnels de la quasi-totalité de la population sans accroître le risque lié à l'exposition aux contaminants. Pour un nombre limité de contaminants, notamment l'acrylamide, les niveaux d'exposition restent préoccupants (7).

Malgré l'importance de l'alimentation maternelle pendant la grossesse pour la santé et le développement de l'enfant, il n'existait jusqu'à présent aucun état des lieux de l'alimentation des femmes enceintes en France. Dans ce cadre, l'objectif principal de notre étude était de caractériser l'alimentation des femmes enceintes en évaluant notamment l'adéquation de leurs consommations aux recommandations du PNNS. Dans un deuxième temps, nous avons analysé le lien entre l'exposition prénatale à l'acrylamide et la croissance du fœtus puis du jeune enfant.

## Méthodes

Pour ces analyses, nous avons utilisé les données des cohortes de naissances EDEN et ELFE. L'étude longitudinale depuis l'enfance (ELFE) est une cohorte nationale, qui suit les enfants de 18 041 mères ayant accouché en 2011 dans les maternités de France métropolitaine. L'étude des déterminants pré et postnatals de la santé de l'Enfant (EDEN) est une cohorte qui a inclus 2002 femmes enceintes dans les CHU de Nancy et Poitiers de 2003 à 2006. Pour ces deux cohortes, les données obstétricales et sociodémographiques ont été recueillies à l'aide d'un relevé du dossier médical et grâce à un questionnaire posé en face-à-face par le personnel médical en maternité. L'alimentation maternelle au dernier trimestre de grossesse a été mesurée à la maternité à l'aide d'un questionnaire de fréquence alimentaire (QFA) de 122 items. Pour répondre au premier objectif, dans la cohorte ELFE, un score d'adéquation aux recommandations du PNNS (score PNNS, sur une échelle de 0 à 11) pour les femmes adultes a été créé de même qu'un score pour évaluer le respect des conseils ciblant les femmes enceintes (score grossesse, sur une échelle de 0 à 9). Pour répondre au deuxième objectif, l'exposition à l'acrylamide a été évaluée en croisant les données de consommation alimentaire avec les niveaux de contamination des aliments établis dans le cadre de la deuxième Etude de l'Alimentation Totale (EAT2) réalisée par l'ANSES entre 2006 à 2010.

## Résultats

Dans l'étude ELFE, le score médian d'adéquation des consommations aux 11 recommandations générales du PNNS était de 7,8 (étendue interquartile EIQ : [7,0-8,5]) au cours du troisième trimestre de grossesse. Les recommandations du score PNNS suivies par au moins 50% des femmes concernaient les catégories d'aliments : « Féculents », « Produits laitiers », « Viandes, poissons, œufs », « Ratio matières grasses végétales/animales », « Sucres ajoutés », « Alcool », « Eau et boisson sucrée » et « Sel ». Le score médian d'adéquation aux 9 recommandations spécifiques de la grossesse était de 7,7 (EIQ : [7,2 à 8,1]). Les recommandations suivies par au moins 50% des femmes concernaient les éléments suivants : « Supplémentation en acide folique », « Apports en folates », « Apports en vitamine D », « Apports en fer » et « Fréquence des repas ». Nous avons également montré que des scores plus élevés pour les scores PNNS et « Grossesse » étaient observés chez les femmes nées à l'étranger, celles ayant un niveau d'études plus élevé, plus âgées, primipares, avec un IMC normal, une catégorie socioprofessionnelle plus favorisée, un revenu plus élevé, et ayant participé à un nombre élevé de cours de préparation à la naissance ou de visites prénatales.

Dans l'étude EDEN, nous avons montré qu'une augmentation de l'exposition à l'acrylamide était associée à une diminution de la taille de naissance et à une augmentation du risque d'avoir un enfant petit pour l'âge gestationnel à la naissance et de même qu'à une diminution du poids de naissance, après la prise en compte des facteurs habituels de confusion. Aucune association n'a été mise en évidence avec l'indice de masse corporelle à 5 ans.

## Conclusion

Pour améliorer le suivi des recommandations nutritionnelles chez les femmes, les messages de prévention devraient être davantage ciblés et adaptés aux femmes jeunes et aux femmes ayant un faible niveau socio-économique. Les associations que nous avons pu montrer entre l'exposition prénatale et la croissance de l'enfant sont cohérentes avec celles déjà présentées dans des études épidémiologiques ou des études animales. Ces résultats soulignent la nécessité de conduire d'autres études pour analyser l'influence de l'alimentation maternelle sur le développement de l'enfant, dans le contexte alimentaire actuel, en tenant compte à la fois de l'aspect qualité nutritionnelle et de l'aspect contamination alimentaire.

## Références

1. Barker DJ, Osmond C, Golding J, Kuh D, Wadsworth ME. Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ*, 298 (6673) (1989).
2. Painter RC, de Rooij SR, Bossuyt PM, et al. Early onset of coronary artery disease after prenatal exposure to the Dutch famine. *Am J Clin Nutr*. 84(2), 322-7; quiz 466-7 (2006).
3. Lawlor DA, Lichtenstein P, Fraser A, Langstrom N. Does maternal weight gain in pregnancy have long-term effects on offspring adiposity? A sibling study in a prospective cohort of 146,894 men from 136,050 families. *Am J Clin Nutr*. 94(1), 142-8. doi: 10.3945/ajcn.110.009324 (2011).
4. Sharp GC, Lawlor DA, Richmond RC, et al. Maternal pre-pregnancy BMI and gestational weight gain, offspring DNA methylation and later offspring adiposity: findings from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. *International journal of epidemiology* 44(4), 1288-304. doi: 10.1093/ije/dyv042 (2015).
5. McMillen IC, MacLaughlin SM, Muhlhausler BS, Gentili S, Duffield JL, Morrison JL. Developmental origins of adult health and disease: the role of periconceptional and foetal nutrition. *Basic & clinical pharmacology & toxicology* ; 102(2):82-9. doi: 10.1111/j.1742-7843.2007.00188.x (2008).
6. Hercberg S, Chat-Yung S, Chaulia M. The French National Nutrition and Health Program: 2001-2006-2010. *International journal of public health* ; 53(2), 68-77 (2008).
7. ANSES. *Actualisation des repères du PNNS : révision de consommations alimentaires*. Maisons-Alfort : ANSES 192 (2016).

# Mieux se nourrir pendant la grossesse : perceptions, attentes et opportunités

## Introduction

La grossesse s'accompagne d'une augmentation des besoins nutritionnels afin de permettre son bon déroulement et un développement adéquat du fœtus tout en maintenant le métabolisme de la mère (1). Dans les années 80, les travaux de Barker ont introduit le paradigme des origines développementales de la santé et des maladies (DOHaD) (2, 3), selon lequel l'environnement maternel (incluant l'alimentation) a un impact non négligeable sur le déroulement de la grossesse et ses issues, mais aussi sur la santé de la mère et celle de l'embryon, du fœtus, du nourrisson et de l'enfant dans sa vie future. Ainsi, il paraît particulièrement important que les besoins nutritionnels accrus durant cette période soient satisfaits. Cependant, dans les pays développés où les régimes observés dans la population adulte sont, le plus souvent, énergétiquement denses, riches en graisses et en sucres et pauvres en vitamines et minéraux, les régimes alimentaires des femmes enceintes sont marqués par les mêmes tendances (4, 5). En France, les données existantes sur le statut nutritionnel des femmes enceintes ont notamment montré des profils d'apports en acides gras polyinsaturés inadéquats (6), une déficience modérée en iode (7) et des apports inadéquats en acides gras saturés, fibres, folates et vitamine D (8). Pourtant, lors de la grossesse, les femmes expérimenteraient une prise de conscience des problématiques relatives à l'alimentation et à la nutrition (9) associée à une recherche accrue d'informations à ce sujet (10). Les femmes enceintes seraient donc plus enclines à l'adoption de pratiques alimentaires plus saines, comme l'augmentation de la consommation de fruits et légumes ou le choix de collations saines au détriment d'options plus grasses et sucrées.

Ainsi, il apparaît une fenêtre d'opportunité pour accompagner les femmes enceintes vers des pratiques alimentaires plus saines. L'objectif des différentes études que nous avons menées était de mieux appréhender le rapport à l'alimentation des femmes enceintes en France et d'identifier l'approche la plus adaptée pour la mise en place effective de pratiques alimentaires plus saines.

## Quel est le rapport des femmes enceintes françaises à l'alimentation ?

Les études qualitatives s'avèrent être particulièrement appropriées pour explorer des thématiques sur lesquelles peu (ou pas) de données sont disponibles. Elles permettent de saisir les expériences profondes des individus et constituent ainsi une source d'informations majeure pour la compréhension d'un phénomène. Plus particulièrement, les groupes de discussion (ou « *focus groups* ») ont la capacité de générer une dynamique propice à des échanges riches entre individus partageant des caractéristiques similaires. C'est pourquoi, il a été choisi de conduire une série de groupes de discussion réunissant des femmes enceintes pour mieux appréhender leur comportement alimentaire et ses déterminants. Afin d'obtenir des témoignages variés de femmes ayant eu des trajectoires de vie différentes, les femmes enceintes pouvaient être volontaires pour prendre part à un groupe quels que soient leur âge, leur parité, leur indice de masse corporelle (IMC), leur catégorie socioprofessionnelle et leur revenu. De plus, étant donné l'existence de disparités régionales concernant l'alimentation en France, il a été choisi que des sessions soient programmées dans deux régions différentes. Ainsi, sept groupes de discussion ont été menés : cinq à Paris (Île-de-France) et deux à Aix-en-Provence (Provence-Alpes-Côte-d'Azur), regroupant un total de 40 femmes enceintes. Les femmes enceintes ayant pris part aux groupes de discussion avaient en moyenne 30,5 ans (proche de la moyenne nationale), étaient majoritairement dans leur deuxième ou troisième trimestre de grossesse (87,5 %) et avaient, pour moitié, déjà des enfants.

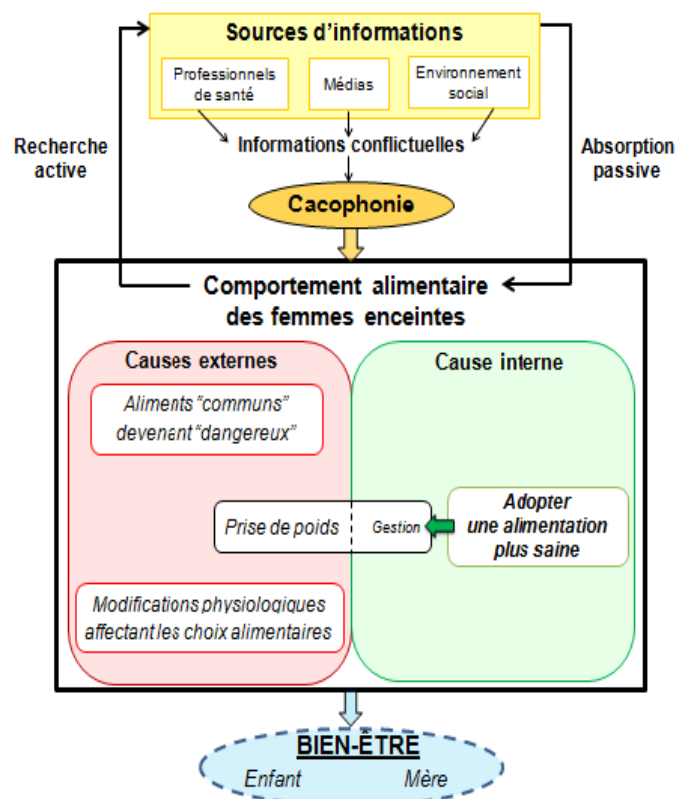
Les groupes de discussion ont permis d'appréhender le comportement alimentaire des femmes françaises durant leur grossesse et d'en caractériser les déterminants. Ce comportement est affecté par des causes externes, perçues comme très difficilement contrôlables par les femmes enceintes. La première cause externe est relative aux restrictions alimentaires destinées à prévenir le risque infectieux pendant la grossesse (toxoplasmose et listériose, principalement). Ces restrictions génèrent des frustrations car elles portent sur des aliments très fréquemment consommés dans la population française : les charcuteries, les fromages à pâte molle à croûte lavée ou fleurie et les poissons et

viandes fumés ou crus. La deuxième cause externe correspond aux modifications physiologiques liées à la grossesse, telles que les nausées, les remontées acides, la perception accrue des odeurs, les dégoûts et les envies, qui contraignent les choix alimentaires des femmes enceintes et affectent leur alimentation au quotidien de manière variable. La troisième et dernière cause externe est relative à la prise de poids, caractéristique la plus visible de la grossesse. En effet, les femmes enceintes s'accordent sur le fait que la prise de poids est inévitable et normale pendant la grossesse, mais elles ont l'impression de la subir et d'en perdre le contrôle en comparaison avec la période précédant la grossesse. Ainsi, ces trois causes externes engendrent de la frustration et un sentiment de perte de contrôle, aboutissant à des tensions négatives vis-à-vis de l'alimentation pendant la grossesse.

Dans le même temps, les femmes enceintes cherchent à reprendre la main sur leur alimentation. Pour cela, elles adoptent des pratiques alimentaires plus saines. Elles rapportent notamment consommer davantage d'aliments identifiés comme « sains » (fruits, légumes et poisson), porter davantage attention à la provenance des aliments qu'elles consomment, manger à des heures régulières, ou encore limiter la consommation d'aliments gras et sucrés. Cette internalisation de leur comportement alimentaire leur permet de mieux gérer leur prise de poids mais surtout de contribuer positivement au bien-être de leur futur enfant mais aussi au leur. Ainsi, l'objectif recherché englobe la santé mais va au-delà puisque la notion de bien-être comprend également l'épanouissement personnel.

L'adoption de pratiques alimentaires plus saines nécessite que les femmes enceintes disposent d'informations relatives à l'alimentation et à la nutrition. Ces informations peuvent être absorbées de manière passive (c'est-à-dire sans une demande particulière des femmes enceintes) ou cherchées de manière active (c'est-à-dire délibérément pour répondre à une attente particulière). Les trois types de sources d'informations utilisées par les femmes enceintes sont : les professionnels de santé, leur environnement social et les médias. Les professionnels de santé sont perçus comme la source la plus crédible mais les informations qu'ils leur proposent sont souvent succinctes et incomplètes. Cela pousse les femmes enceintes à chercher des informations par elles-mêmes. Elles se tournent alors vers leurs mères ou d'autres femmes ayant été enceintes dans leur environnement social. Il convient également de noter

que d'autres personnes de leur entourage n'hésitent pas à émettre des avis ou conseils sur l'alimentation pendant la grossesse, ce qui est perçu comme une intrusion. Enfin, parmi les différents médias existants, les femmes enceintes privilégient Internet, pour sa praticité et la disponibilité immédiate des informations, même si elles s'accordent sur le fait qu'elles sont alors confrontées à une multiplicité d'informations, souvent contradictoires et dont il n'est pas possible d'identifier l'émetteur. Les informations concernant l'alimentation et la grossesse, qu'elles soient obtenues passivement ou activement, sont majoritairement perçues comme contradictoires. Les femmes enceintes rapportent des contradictions entre les types de sources et au sein même d'un type de source, ce qui crée une cacophonie majeure limitant l'adoption de pratiques alimentaires plus saines, favorables à leur bien-être et à celui de l'enfant qu'elles attendent.



**Figure 1. Le comportement alimentaire des femmes enceintes françaises (11)** (D'après l'article « Concerns, attitudes, beliefs and information seeking practices with respect to nutrition-related issues: a qualitative study in French pregnant women » paru dans BMC Pregnancy and Childbirth en 2016).

## Comment aider les femmes enceintes à résoudre les tensions vis-à-vis de l'alimentation pendant la grossesse ?

Lors des groupes de discussion, les femmes enceintes ont pu décrire l'approche qui, selon elles, serait idéale afin de les aider à résoudre les tensions vis-à-vis de l'alimentation pendant la grossesse, précédemment identifiées. Ainsi, elles insistent sur le caractère personnalisé de cette approche, c'est-à-dire qu'elle soit adaptée à chaque femme enceinte pour lui proposer des choix alimentaires plus sains correspondant à ses habitudes mais aussi à d'autres spécificités individuelles (volonté de limiter la prise de poids, immunisation ou non contre la toxoplasmose, etc.). Concernant le contenu, les femmes enceintes aimeraient bénéficier d'informations claires et précises sur les aliments à éviter et sur les aliments à privilégier (riches en certaines vitamines et minéraux par exemple). Ensuite, l'approche devrait proposer un accompagnement permanent, à la fois simple et déculpabilisant. Les femmes enceintes aimeraient que cela puisse prendre la forme d'une application téléchargeable sur leur téléphone mobile, car elles l'auraient toujours à disposition et pourraient le consulter quand elles en ressentiraient le besoin. Enfin, elles insistent sur la crédibilité de la source qui proposerait une telle approche, car elles ne souhaitent pas que la cacophonie soit amplifiée mais plutôt qu'elle soit atténuée. C'est pourquoi, il faudrait que cette approche soit élaborée et validée par des professionnels de santé dans les domaines de la nutrition et de la grossesse.

Afin d'essayer de répondre, en partie, aux attentes des femmes enceintes identifiées lors des groupes de discussion en matière de conseils alimentaires, pendant la grossesse, des algorithmes permettant de générer des conseils alimentaires personnalisés destinés à améliorer la qualité nutritionnelle de l'alimentation ont été développés dans notre équipe. La qualité nutritionnelle de l'alimentation des régimes des femmes enceintes était évaluée à l'aide de l'indice PANDiet, un score de 100 points, prenant en compte les apports en 31 nutriments et adapté aux besoins nutritionnels spécifiques de la grossesse (12). Les conseils étaient sélectionnés sur leur capacité à optimiser le score PANDiet et étaient de trois types distincts. Le premier type de conseils consistait en une modification (augmentation ou diminution) des quantités consommées d'aliments déjà présents dans le régime. Le deuxième et le troisième types de conseils consistaient en des remplacements d'aliments présents dans le régime

observé respectivement par un aliment appartenant au même sous-groupe alimentaire (par exemple, remplacement de courgettes par des épinards ou de colin par du saumon) et par un aliment appartenant au même groupe alimentaire ou consommé au même moment dans le contexte alimentaire français (par exemple, remplacement de viande de boeuf par du poisson gras ou de yaourt par un fruit).

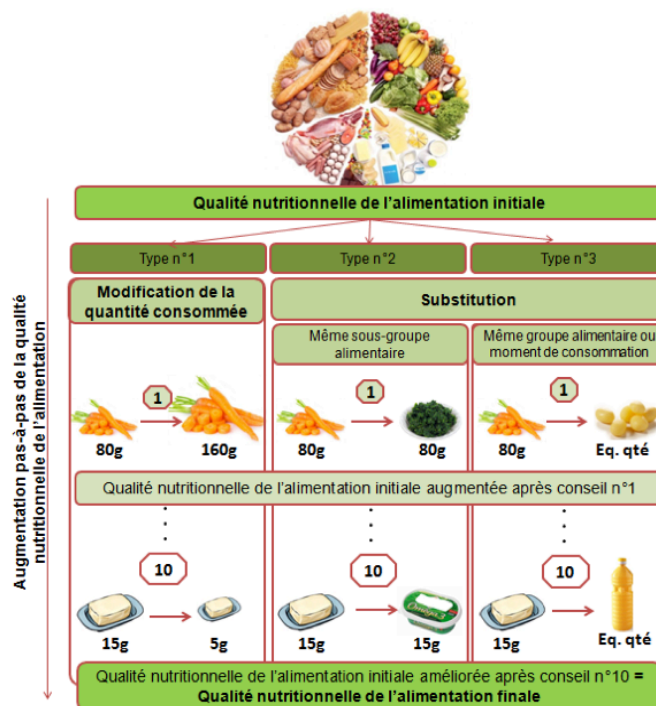


Figure 2. Schéma présentant de manière simplifiée des exemples des trois types de conseils personnalisés proposés dans le cadre de notre approche.

L'efficacité théorique de chacun des types de conseils vis-à-vis de l'amélioration de la qualité nutritionnelle du régime pendant la grossesse a été évaluée, à partir de données de consommations alimentaires de 344 femmes en âge de procréer ayant participé à l'Étude Nationale Nutrition Santé (ENNS, 2006-2007), par une étude de simulations dans lesquelles 10 conseils successifs d'un même type étaient appliqués. Nous avons pu montrer que plus l'ouverture du répertoire alimentaire induite par le type de conseils était importante, plus celui-ci s'avérait efficace pour améliorer la qualité nutritionnelle de l'alimentation. Ainsi, le troisième type de conseils était plus efficace que le deuxième type, lui-même plus efficace que le premier. Pour chacun des trois types, les 20 conseils les plus fréquemment proposés lors des simulations ont été identifiés et utilisés pour concevoir trois jeux de six conseils alimentaires (deux conseils par type) qui seraient fréquemment proposés par notre approche.

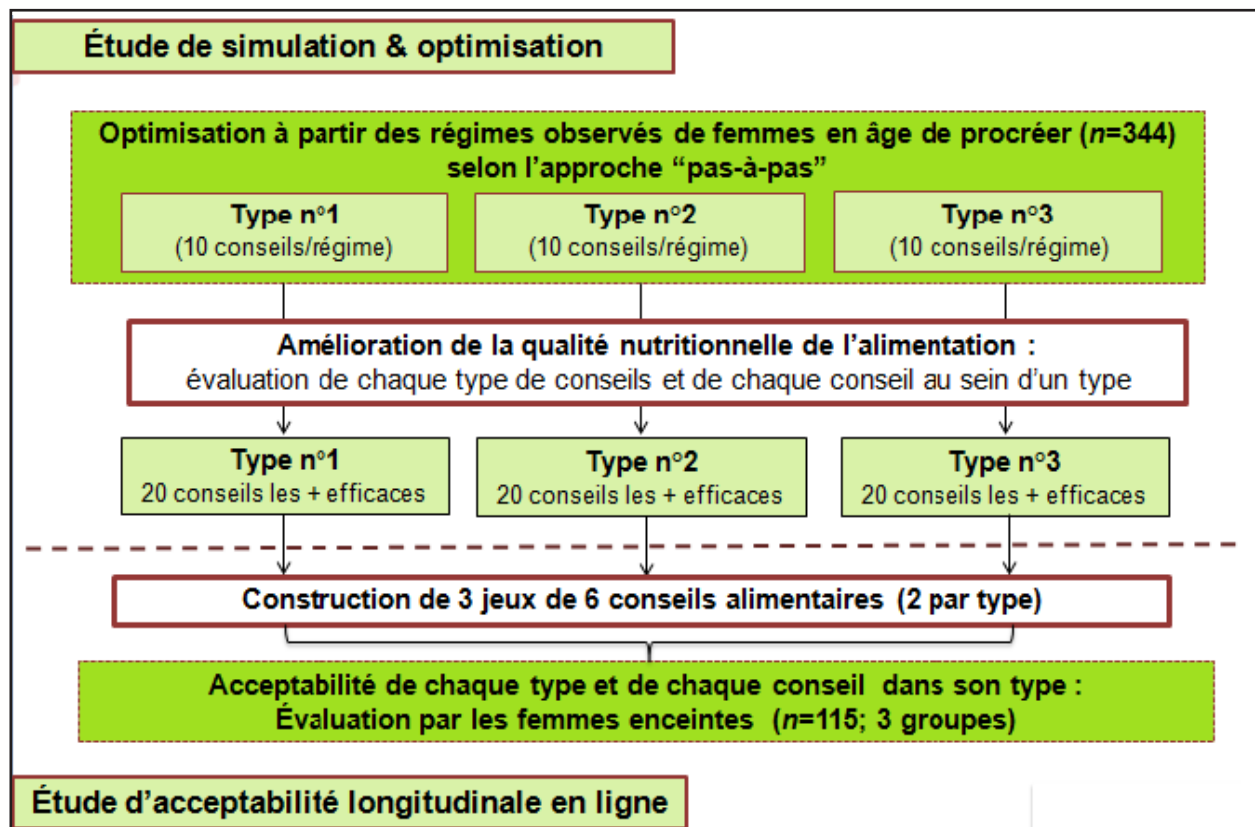


Figure 3. Articulation de l'étude de simulation et d'optimisation évaluant l'efficacité nutritionnelle théorique des conseils et de l'étude longitudinale en ligne évaluant leur acceptabilité.

Leur acceptabilité a été évaluée par 115 femmes enceintes lors d'une étude longitudinale en ligne d'une durée de six semaines. Les femmes enceintes participantes ont été réparties aléatoirement en trois groupes, qui ont évalué les jeux de conseils dans des ordres différents. L'acceptabilité d'un conseil était évaluée par son intention d'usage potentielle dans le régime (Oui/Non) a priori (lorsque la femme enceinte prenait connaissance du conseil) et a posteriori (après une semaine de réflexion) (Figure 3).

A l'issue de l'étude, il a été observé que les conseils du premier type étaient les plus acceptables par les femmes enceintes, suivis de ceux du deuxième type, puis de ceux du troisième type. Ainsi, les conseils alimentaires qui entraînaient la plus forte ouverture du répertoire alimentaire étaient les plus efficaces quant à l'amélioration de la qualité nutritionnelle de l'alimentation pendant la grossesse mais étaient identifiés comme les moins acceptables par les femmes enceintes. Il est donc nécessaire d'effectuer un compromis entre l'efficacité nutritionnelle théorique des types de conseils et leur acceptabilité pour que cette approche personnalisée, identifiée comme pertinente par les femmes enceintes contribue à la mise en place effective de pratiques alimentaires plus saines pendant la grossesse.

### Conclusion

En France, les femmes enceintes perçoivent des tensions vis-à-vis de l'alimentation, qui sont engendrées par trois causes externes identifiées comme difficilement contrôlables : les restrictions alimentaires, les modifications physiologiques et la prise de poids. Elles tentent de reprendre le contrôle sur leur alimentation par l'adoption de pratiques alimentaires plus saines qui leur permettent à la fois de mieux gérer leur prise de poids et de contribuer positivement à leur motivation principale : leur bien-être et celui de leur enfant. Cependant, les informations conflictuelles qu'elles obtiennent auprès de différentes sources créent une cacophonie qui limite l'adoption de pratiques alimentaires plus saines. Les femmes enceintes souhaiteraient ainsi bénéficier de conseils alimentaires positifs, personnalisés, faciles à comprendre et provenant d'une source crédible pour les accompagner sur le plan alimentaire pendant leur grossesse. Ainsi, l'approche personnalisée basée sur l'amélioration de la qualité nutritionnelle de l'alimentation des régimes observés, telle que mesurée par le score PANDiet, paraît pertinente pour les femmes enceintes. Cependant, il est nécessaire de prendre en compte la notion d'acceptabilité des conseils par les femmes pour permettre qu'ils soient mis en place de manière effective dans leurs régimes. L'essai randomisé contrôlé MON CAP Grossesse a récemment



inclus 80 femmes enceintes réparties aléatoirement en deux groupes pour évaluer l'efficacité de l'approche personnalisée proposant les deux premiers types de conseils alimentaires (les plus acceptables) quant à l'amélioration de la qualité nutritionnelle de l'alimentation pendant la grossesse en comparaison avec une approche proposant des conseils génériques uniquement. Les résultats de cet essai s'avèrent prometteurs.

## Remerciements

Ce travail a été mené dans le cadre du projet ECAP financé par le Fonds français pour l'alimentation et la santé.

Le projet ECAP a été conduit par une équipe de recherche pluridisciplinaire composée de Clélia Bianchi, Jean-François Huneau et François Mariotti (UMR PNCA – AgroParisTech, INRA, Université Paris-Saclay), Patricia Gurviez (UMR GENIAL – AgroParisTech, INRA, Université Paris-Saclay), Fabien Delaere et Anne Lluch (Global Nutrition Department – Danone Nutricia Research), Eric Verger (UMR NUTRIPASS – IRD, Université de Montpellier II) et Nicole Darmon (UMR MOISA – INRA 1110, CIRAD, CIHEAM-IAMM, SupAgro Montpellier).

L'équipe de recherche a également été assistée par Gaëlle Le Goff (UMR GENIAL – AgroParisTech, INRA, Université Paris-Saclay), Pierre Barbillon (UMR MIA – AgroParisTech, INRA, UPS), l'agence de recherche marketing QualiQuanti et plus spécialement Claude-Emmanuelle Couratier, et la maternité catholique de Provence « L'Etoile » (Aix-en-Provence) lors de la mise en place des différentes études ou de l'analyse des résultats.

L'équipe de recherche remercie l'Unité de Surveillance et d'Épidémiologie Nutritionnelle (USEN), l'Institut de Veille Sanitaire (INVS) et l'Université Paris 13 en tant qu'investigateurs principaux et l'Institut de Veille Sanitaire (INVS) en tant que promoteur de l'étude ENNS pour l'accès aux données issues de l'étude utilisées dans le cadre de ces travaux.

## Références

1. King J. C. Physiology of pregnancy and nutrient metabolism. *Am. J. Clin. Nutr.* 71, 1218s–1225s (2000).
2. Barker D. *Fetal & Infant Origins of Adult Diseases*. British Medical Journal Publishing Group (1992).
3. Barker D. J. P. The developmental origins of adult disease. *Eur. J. Epidemiol.* 18, 733–736 (2003).
4. Blumfield M. L., Hure, A. J., Macdonald-Wicks, L., Smith, R. & Collins, C. E. Systematic review and meta-analysis of energy and macronutrient intakes during pregnancy in developed countries. *Nutr. Rev.* 70, 322–336 (2012).
5. Blumfield M. L., Hure, A. J., Macdonald-Wicks, L., Smith, R. & Collins, C. E. A systematic review and meta-analysis of micronutrient intakes during pregnancy in developed countries. *Nutr. Rev.* 71, 118–132 (2013).
6. Bernard J. Y. et al. The Dietary n6:n3 Fatty Acid Ratio during Pregnancy Is Inversely Associated with Child Neurodevelopment in the EDEN Mother-Child Cohort. *J. Nutr.* 143, 1481–1488 (2013).
7. Caron P. Neurocognitive outcomes of children secondary to mild iodine deficiency in pregnant women. *Ann. Endocrinol.* 76, 248–252 (2015).
8. Pouchieu C. et al. Socioeconomic, Lifestyle and Dietary Factors Associated with Dietary Supplement Use during Pregnancy. *PLoS ONE* 8, e70733 (2013).
9. Szwajcer E. M., Hiddink, G. J., Koelen, M. A. & van Woerkum, C. M. J. Nutrition awareness and pregnancy: implications for the life course perspective. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 135, 58–64 (2007).
10. Szwajcer E. M., Hiddink, G. J., Koelen, M. A. & van Woerkum, C. M. J. Nutrition-related information-seeking behaviours before and throughout the course of pregnancy: consequences for nutrition communication. *Eur. J. Clin. Nutr.* 59 Suppl 1, S57–65 (2005).
11. Bianchi C. M. et al. Concerns, attitudes, beliefs and information seeking practices with respect to nutrition-related issues: a qualitative study in French pregnant women. *BMC Pregnancy Childbirth* 16, 306 (2016).
12. Bianchi C. M., Mariotti, F., Verger, E. O. & Huneau, J.-F. Pregnancy Requires Major Changes in the Quality of the Diet for Nutritional Adequacy: Simulations in the French and the United States Populations. *PLOS ONE* 11, e0149858 (2016).

# Notes

---





Fonds français pour l'alimentation et la santé  
42 rue Scheffer - 75116 PARIS - 01 45 00 92 50 - [www.alimentation-sante.org](http://www.alimentation-sante.org)