

# OBJECTIF ALIMENTATION

N°2 – MARS 2019



INSTITUT DANONE

L'alimentation pour la santé



## ÉDITORIAL

**Il était très important pour l'Institut Danone France, dès son origine, de soutenir la recherche sur les liens entre l'alimentation et la santé.**

Ainsi, l'Institut crée en 1998 un prix de recherche décerné tous les deux ans, en partenariat avec la Fondation pour la recherche médicale (FRM).

Ce prix de recherche pour les sciences de l'alimentation a évolué en même temps que la vision de l'Institut Danone sur l'alimentation. Depuis 2013, le prix s'ouvre à une thématique beaucoup plus large englobant l'alimentation, la nutrition et les modes de vie, dans ses aspects épidémiologiques, socio-économiques, socio-anthropologiques ou métaboliques.

L'Institut et la FRM cherchent au travers de ce prix à privilégier la pluridisciplinarité. C'est en croisant les regards des sciences humaines, sociales et biomédicales que l'on peut appréhender toutes les dimensions de l'alimentation et faire progresser les connaissances.

Depuis 1998, ce prix de recherche pour les sciences de l'alimentation a permis de soutenir 27 équipes de recherche. Dans ce deuxième numéro d'Objectif Alimentation, ce sont les travaux de deux lauréats de 2015 qui sont présentés. Des informations complémentaires sur les travaux de Gwenaëlle Goude et Martine Armand sont disponibles sur le site de l'Institut ([institutdanone.org](http://institutdanone.org)).



SILVY AUBOIRON

Déléguée générale de l'Institut Danone France



VALÉRIE LEMARCHANDEL

Directrice scientifique de la Fondation pour la recherche médicale



## Gwenaëlle Goude

Anthropologue biologiste, laboratoire méditerranéen de Préhistoire,  
au CNRS Aix-Marseille

Lauréate 2015 du prix de recherche pour les sciences de l'alimentation

# FEMMES ET ALIMENTATION DANS LES PREMIÈRES SOCIÉTÉS AGROPASTORALES (V<sup>e</sup> - III<sup>e</sup> MILLÉNAIRES AV. J.-C., FRANCE) : UNE APPROCHE BIO-ANTHROPOLOGIQUE

Chez la plupart des espèces animales, mâles et femelles jouent un rôle propre dans l'environnement biologique et environnemental dans lequel ils évoluent. L'être humain est probablement l'espèce qui peut être le plus assigné culturellement à des activités et pratiques spécifiques selon le sexe. Ces particularités sont différentes au cours de l'Histoire et des lieux géographiques et participent à la caractérisation économique et sociale des groupes humains. Au cours de la Préhistoire, l'Homme a profondément modifié sa façon de se nourrir, dont découle notre alimentation moderne. Acquérir des ressources alimentaires, mais surtout les produire, les gérer, les cuisiner ou les transformer pour les conserver requiert une organisation sociale dans laquelle homme et femme ont dû trouver leur place pour assurer une meilleure pérennisation des ressources au fil des saisons, augmenter les naissances et les chances de survie des enfants.

Ce projet s'intéresse par conséquent à la place de la femme dans ce contexte d'expansion démographique et plus particulièrement à son alimentation, mais aussi aux liens sous-jacents avec la mobilité et les impacts sanitaires et sociaux chez les premiers groupes humains expérimentant l'élevage et l'agriculture. Plus précisément, le travail s'est focalisé sur 1300 ans d'une période appelée Néolithique.

Dans ce projet, **Gwenaëlle Goude** et son équipe ont cherché à évaluer certains aspects de l'alimentation : la variabilité des sources alimentaires consommées, la variation de l'alimentation selon l'environnement de vie (environnements naturel, économique et social) et le lien potentiel avec les données biologiques.



## La néolithisation, un tournant important dans l'histoire des cultures alimentaires

En Europe de l'Ouest, jusqu'à 7000 ans avant notre ère, les populations humaines ont des modes de vie chasseurs-cueilleurs, avec des activités saisonnières et une gestion des ressources dépendante des rythmes de l'environnement naturel. Au début du VI<sup>e</sup> millénaire, le phénomène de néolithisation se traduit par **l'adoption de techniques agropastorales permettant à l'Homme de produire une partie de son alimentation** (élevage et agriculture) mais aussi par l'essor d'autres savoir-faire comme la poterie, le développement de pratiques culinaires et de techniques de stockage.

Ces comportements entraînent **une modification profonde de son organisation sociale et de son environnement** : sédentarisation, augmentation démographique, développement des techniques et des réseaux d'échanges.

Avec cette nouvelle gestion des ressources alimentaires, **des organisations sociales hiérarchisées se mettent en place et possiblement une répartition des tâches en fonction du sexe**. La division sexuelle du travail et la contribution de chacun à la subsistance du groupe sont des sujets souvent abordés par comparaison ethnologique<sup>1</sup>, modélisations des systèmes technico-économiques<sup>2</sup> et par l'étude des impacts ostéologiques et sanitaires qui en découlent.<sup>3</sup> Des liens entre rôle dans la communauté et ressources consommées sont souvent discutés.<sup>4</sup> Certaines hypothèses ont été proposées, comme par exemple **un accès plus régulier aux ressources végétales pour les femmes**, qui participeraient principalement aux activités de cueillette et/ou traitement des céréales, alors que les hommes auraient des activités plus en lien avec le bétail, la mise en culture des champs et la chasse, pouvant donner un accès favorisé aux protéines animales.

Un ensemble de données biochimiques précédemment obtenues sur des sujets néolithiques suggérait **une plus grande diversité alimentaire chez les femmes et/ou une plus importante diversité des environnements fréquentés**.<sup>5</sup>

### Existe-t-il des variabilités d'acquisition des ressources et comment les femmes se situent au sein du groupe ?

#### Une approche multidisciplinaire pour reconstituer les comportements alimentaires

L'étude de **Gwenaëlle Goude** a comparé de nouvelles données acquises par de nombreuses disciplines des sciences archéologiques pour documenter l'alimentation et le statut des femmes chez les premières populations agropastorales. Le matériel analysé est issu de quatre sites archéologiques néolithiques (c'est-à-dire 5300-4000 av. notre ère et du Nord-Ouest de la France à la Méditerranée) présentant des environnements naturels et des organisations culturelles (mode d'inhumation notamment) différents.

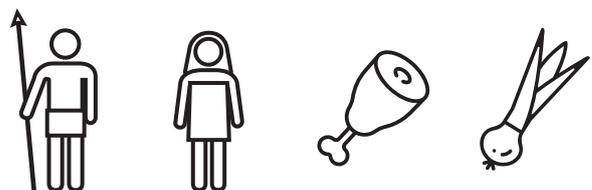
L'alimentation, la mobilité et l'origine des lignées maternelles ont été abordées grâce à différentes analyses effectuées directement sur les restes humains (biochimiques, génétiques, ostéologiques et dentaires) et sur leur environnement économique et naturel local (archéobotanique, parasitologique, archéozoologique). **Au total 337 sujets humains, 91 restes animaux (domestiques et sauvages), 41 restes végétaux (céréales, légumineuses) et des échantillons de sols ont été étudiés.**

Plusieurs méthodologies ont été employées : isotopes stables du carbone, de l'azote et du soufre sur du collagène et des acides aminés, éléments-trace strontium/calcium et barium/calcium notamment, ratios isotopiques du strontium, ADN ancien, microrestes du tartre dentaire, paléoparasitologie, ostéologie, datations...

#### Les isotopes, véritables témoins des comportements alimentaires

Grâce aux analyses isotopiques, il est possible de mesurer la quantité relative d'un isotope par rapport à un autre dans les restes humains (os, dents). Chaque élément chimique possède ses propres isotopes et caractéristiques.

L'analyse des ratios isotopiques du strontium sur l'émail des dents peut **révéler l'endroit où l'individu a passé son enfance**, tandis que celui mesuré dans les tissus osseux révèle **le lieu où l'individu se trouvait lors de ses dernières années de vie**. Il est aussi possible de déterminer **le type d'environnement et la variété des protéines consommées et même la période d'allaitement et de sevrage d'un enfant** avec l'analyse des isotopes du carbone, de l'azote et du soufre par exemple.



## Les résultats

### 1. Différences alimentaires ou non

Les données acquises jusqu'à présent montrent **des différences significatives dans l'acquisition des protéines entre les hommes et les femmes sur les sites de l'Yonne : les femmes consommaient moins de protéines animales et/ou des ressources moins diverses que les hommes, et ce probablement à partir de l'adolescence** (c'est-à-dire environ 12 ans).<sup>6-9</sup>

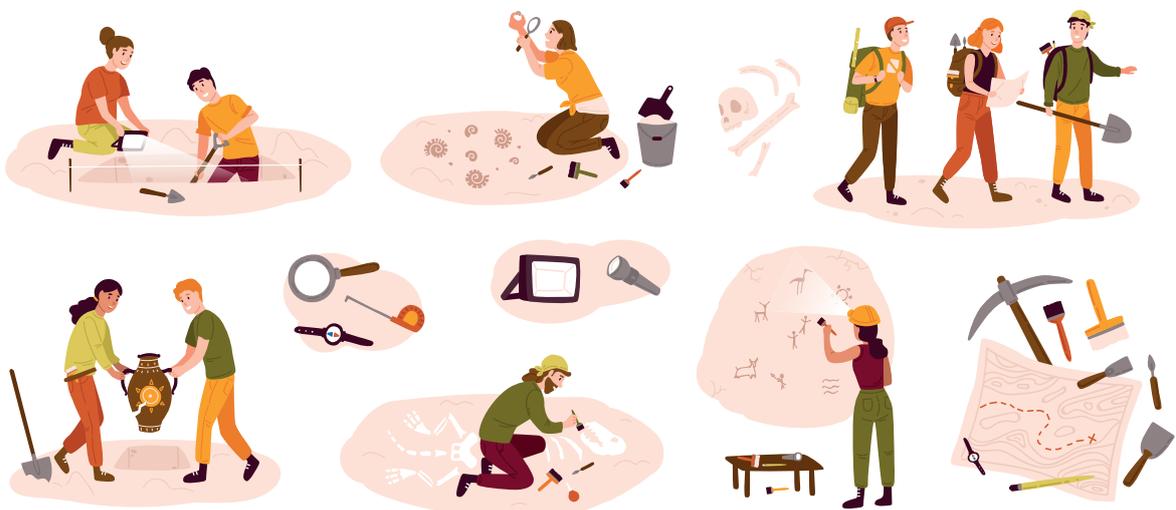
Pour d'autres sites, les méthodologies employées n'ont pas décelé de tendance, il s'agit donc d'une observation ponctuelle.

Pour les autres sites, **des ressources jusqu'alors peu mises en évidence ou difficilement conservées dans le milieu archéologique ont été détectées** : une consommation de ressources marines significative par seulement deux individus sur le site méditerranéen et une consommation d'une variété de végétaux (grâce à l'étude du tartre dentaire). En Méditerranée, malgré le nombre de sites archéologiques proches de la mer et le nombre d'objets en lien avec la pêche et les restes de poisson, la consommation de poissons semble beaucoup moins significative (en termes de protéines, probablement inférieure à 20%) que celle des ressources terrestres. Cette observation est cohérente avec la quantité de mammifères terrestres retrouvés sur les sites, mais ce résultat n'exclut pas la consommation occasionnelle d'aliments provenant du littoral et moins riches en protéines que la viande (algues et mollusques par exemple).

### 2. Une mobilité des femmes

**Une mobilité différentielle entre les hommes et les femmes** est proposée sur la base des premiers résultats. Sur le site de Touraine, **les individus féminins seraient plus mobiles, entre l'enfance et l'adolescence**, sans différence alimentaire entre les sexes, que ce soit au niveau végétal<sup>10</sup> ou animal. En Auvergne, des observations similaires et la mise en évidence de différences alimentaires entre les sexes<sup>5</sup> sont confortées par des comparaisons ostéologiques soulignant des contraintes biomécaniques spécifiques aux hommes et aux femmes.<sup>11</sup> **La mobilité est un paramètre important à prendre en considération car elle peut avoir un impact sur la variabilité des pratiques alimentaires observées selon que les sujets « non locaux » importent, adoptent ou transmettent des choix culturels.**

Une centaine d'os pétreux (une partie du crâne) ont été analysés afin de tester la conservation de l'ADN ancien, de déterminer le sexe et de typer les lignées maternelles. Une partie des sujets (n=30) a pu être caractérisée avec des analyses sur l'ADN mitochondrial, indiquant une importante diversité des lignées maternelles. Ce résultat est compatible avec **une structure organisationnelle de type patrilocal**, c'est-à-dire que la résidence d'un couple est déterminée par la résidence de l'homme<sup>10, 12</sup> ; à l'instar d'autres régions d'Europe.<sup>13</sup>





### Prochaines étapes : approfondir les connaissances des comportements alimentaires pendant l'enfance

Ce travail de **Gwenaëlle Goude** a permis d'ouvrir des pistes pour aller plus loin sur la problématique des femmes et de leur alimentation. Des études sont actuellement en cours sur la morphologie des os des membres, les activités et la sexualisation des tâches, en lien avec les données alimentaires. Des données sont en cours de traitement (éléments-trace, acides aminés, ostéologie, nouvelles analyses génétiques ; travaux en cours sur le site d'Auvergne). De nouveaux résultats internes au projet sont donc à venir.<sup>14</sup>

Également, une seconde phase d'analyses génétiques est prévue dans le cadre d'un projet franco-allemand<sup>12</sup> qui a pour objectif de cibler des zones de l'ADN où des mutations peuvent induire

des allergies alimentaires, comme par exemple un syndrome de l'intestin irritable ou la maladie cœliaque.

#### **Gwenaëlle Goude :**

« Au-delà de ces avancées méthodologiques, les premiers résultats du projet nous poussent en partie à aller chercher une information plus en amont dans la vie de l'individu, pendant la période de l'enfance et de l'adolescence. Et ainsi voir, quand elle existe bien sûr, comment se met en place cette distinction alimentaire entre homme et femme. »



## Martine Armand

Nutritionniste, chargée de recherche INSERM, Centre de résonance magnétique biologique et médicale (CRMBM) – UMR 7339 CNRS Aix-Marseille Université (AMU), Marseille.  
Lauréate 2015 du prix de recherche pour les sciences de l'alimentation

# IMPACT DE L'ALIMENTATION MATERNELLE ET DE LA GÉNÉTIQUE SUR LE CAPITAL NAISSANCE EN ACIDES GRAS OMÉGA 6 ET OMÉGA 3 EN ASSOCIATION AVEC LE DÉVELOPPEMENT DE L'ENFANT

**Le niveau d'exposition pré et postnatale précoce aux acides gras polyinsaturés (AGPI) peut avoir des répercussions sur la santé de l'enfant et du futur adulte**, notamment dans les domaines de la croissance, du développement cognitif et de la santé cardiométabolique. L'objectif du projet est d'examiner cet aspect dans la cohorte épidémiologique EDEN en analysant des données biologiques et cliniques.

Pour atteindre cet objectif, les compétences complémentaires de deux laboratoires de recherche académique ont été associées, l'équipe « Système Cardiovasculaire »\* du Centre de résonance magnétique biologique et médicale (CRMBM) – UMR 7339 CNRS Aix-Marseille Université (AMU) de Marseille, et l'équipe « Déterminants précoces de la santé »\*\* du Centre de recherche en épidémiologie et statistiques (CRESS) – UMR 1153 INSERM de Villejuif.

\*Martine Armand CRHC INSERM et Monique Bernard DR CNRS.

\*\*Barbara Heude CRCN INSERM, Jonathan Y. Bernard CRCN INSERM, et Marie-Aline Charles DR INSERM.

## Les 1000 premiers jours, une période clé de prévention

Le point de départ du projet repose sur deux constats :

1. Au niveau mondial, de nombreux individus ont un statut biologique très déséquilibré en acides gras polyinsaturés (AGPI) oméga 6 et oméga 3 (trop d'oméga 6 et pas assez d'oméga 3). Ce déséquilibre pourrait être à l'origine de différentes maladies chroniques, qui sont en constante augmentation, comme

certains troubles neurologiques, l'obésité, le diabète, les maladies cardiovasculaires ou certaines maladies immunitaires. Ce statut en oméga est en partie lié à la nutrition (lipides alimentaires) et à la génétique (biosynthèse des AGPI à longue chaîne).

2. Le type d'alimentation que nous recevons pendant les 1 000 premiers jours de notre vie conditionne notre santé future et programme nos risques de développer ces maladies chroniques. La période fœtale jusqu'aux deux ans de l'enfant est une fenêtre critique dans la mise en place des organes qui constituent les « grands systèmes » du corps humain. Ce concept associant la nutrition précoce à la santé future a été validé par l'OMS en 2012<sup>15</sup> et fait partie des domaines étudiés par la SF-DOHaD (Société francophone pour la recherche et l'éducation sur les origines développementales environnementales et épigénétiques de la santé et des maladies).<sup>16</sup>



## Le niveau d'exposition pré et postnatale précoce aux oméga 6 et aux oméga 3 pourrait-il avoir des répercussions sur la santé de l'enfant et du futur adulte ?

### Un projet collaboratif sur la cohorte EDEN

L'étude EDEN est une cohorte mère-enfant française de 2 002 femmes enceintes recrutées entre 2003 et 2006 dans les maternités de Poitiers et Nancy.<sup>17</sup> Les participantes ont été suivies à partir du premier trimestre de leur grossesse jusqu'à l'accouchement, et les enfants de la naissance jusqu'à l'âge de 12 ans. Au cours de ce suivi, l'état de santé et le développement de l'enfant ont pu être évalués à différents âges. Ainsi, précédemment dans l'étude EDEN, plusieurs associations ont été montrées avec le développement cognitif : une association négative avec la consommation en oméga 6, et principalement avec l'apport en acide linoléique (LA) des mères pendant le dernier trimestre de leur grossesse<sup>18,19</sup>, positive avec la durée de l'allaitement<sup>19,20</sup> et négative avec la teneur en oméga 6 (LA) du lait précoce ou colostrum.<sup>21-23</sup>

Pour que le puzzle de l'association entre oméga 6 et oméga 3 et santé de l'enfant soit complet, il restait à étudier le lien avec le statut biologique de ces oméga en période pré et postnatale précoce. Des échantillons de sang maternel (24-28 semaines de grossesse) et du cordon ombilical (à l'accouchement) ont été prélevés. Le profil en AGPI oméga 6 et 3 des membranes des globules rouges a été analysé par chromatographie en phase gazeuse.

Ces données ont été croisées avec des données issues d'enquêtes alimentaires chez la mère, des déterminants génétiques maternels, et des données anthropométriques, cliniques (tests cognitifs, pression artérielle, fréquence cardiaque) et biologiques (cholestérolémie, triglycéridémie, glycémie, insulïnémie, leptinémie) des enfants à 5-6 ans. Le quotient intellectuel (QI) des enfants a été évalué à l'âge de 5-6 ans avec la batterie Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-III.

## Les résultats

### 1. Niveau d'exposition prénatale aux oméga 3 et oméga 6<sup>24</sup>

L'analyse des globules rouges du sang des mères et du cordon ombilical a permis de mettre en évidence **une importante variabilité**



**du statut en oméga 3 et oméga 6** dans la population EDEN, en période prénatale et à la naissance. **Le taux d'oméga 3 est dans la majorité des cas inférieur au taux de 8% qui serait protecteur contre les maladies cardiovasculaires.** Les taux d'oméga 6 sont plus élevés, de l'ordre de 20 à 30% des acides gras totaux. À ce jour, les niveaux seuils définissant le caractère bénéfique ou délétère du statut tissulaire en oméga 6 n'ont pas été définis.

### 2. Association avec l'alimentation et les déterminants génétiques de la mère<sup>25</sup>

Le statut biologique en acides gras oméga 3 et oméga 6 peut varier en fonction de la génétique et de la nutrition. **Le statut en oméga 3 s'explique principalement (pour 34 %) par les apports nutritionnels, via l'ingestion de poissons et autres produits de la mer.** Le facteur génétique intervient beaucoup plus modestement. Du côté **des oméga 6, c'est le constat inverse, la génétique semble jouer un rôle** (pour 15%) plus important que la nutrition.

### 3. Exposition prénatale et QI de l'enfant à 5-6 ans<sup>26</sup>

En analysant les associations du statut maternel en oméga 3 et oméga 6 avec le quotient intellectuel des enfants, l'étude montre que **plus le taux maternel en DHA** (acide docosahexaénoïque, un oméga 3 à chaîne longue) **est élevé, plus le QI des enfants est élevé. Les différences sont de l'ordre de 2 à 4 points de QI.** Aucune association n'est observée entre les QI des enfants et le statut maternel en oméga 6.

#### 4. Exposition prénatale et santé cardio-métabolique de l'enfant à 5-6 ans<sup>24</sup>

L'association entre le statut précoce en oméga 6 et 3 et les paramètres cardio-métaboliques mesurés plus tard dans la vie reste peu étudiée.<sup>27-30</sup> Les données princeps issues de la cohorte EDEN indiquent une association positive entre le statut maternel en oméga 6 (principalement en LA) et la pression artérielle des enfants, et une association négative avec un rapport oméga3/oméga6 spécifique à savoir le rapport DHA/LA. La glycémie et les paramètres lipidiques sanguins des enfants sont aussi liés au statut en oméga 6 et 3 des mères lors de leur grossesse, mais de façon différente selon le sexe de la progéniture.

Ces associations restent à confirmer avec d'autres cohortes de naissance permettant une étude longitudinale jusqu'à l'âge adulte.

#### Alimentation de la femme enceinte

Les apports alimentaires en DHA de la femme pendant la grossesse et la période d'allaitement jouent un rôle essentiel dans le développement cognitif et visuel du fœtus puis de l'enfant et soulignent l'importance du suivi des recommandations nutritionnelles.<sup>31-33</sup>

|   | Femme enceinte et femme allaitante <sup>31-33</sup> |
|---|---|
| <b>Acide linoléique</b> (oméga 6)                     | 4,0 % de l'AET                                      |
| <b>Acide <math>\alpha</math>-linoléique</b> (oméga 3) | 1,0 % de l'AET                                      |
| <b>DHA</b> (oméga 3)                                  | 250 mg  |
| <b>EPA</b> (oméga 3)                                  | 250 mg  |

*Recommandations en AGPI pour la femme enceinte consommant 2050 kcal et la femme allaitante consommant 2250 kcal par jour ; AET : apport énergétique total.*

Pour une couverture optimale des besoins en DHA pendant une grossesse, il est recommandé de consommer 2 portions de poissons par semaine dont 1 portion de poisson gras (saumon, maquereau, hareng, truite, sardine, anchois...).

#### Prochaines étapes : améliorer l'alimentation des femmes enceintes

Cette étude de **Martine Armand** et de ses collaborateurs a généré des résultats prometteurs quant à l'association entre l'exposition précoce aux AGPI oméga 6 et oméga 3 et la santé cognitive et cardio-métabolique de l'enfant. Les données générées restent cependant à approfondir dans ces domaines afin d'identifier des seuils santé en oméga 6 et oméga 3.<sup>22</sup>

L'idée finale est d'obtenir des informations cliniques concrètes par la définition d'index biologiques optimaux en ces oméga exploitables pour la prévention précoce des maladies chroniques. Il pourra en découler **des recommandations nutritionnelles plus adaptées aux femmes enceintes et aux nouveau-nés.**<sup>34</sup>

#### Martine Armand :

« L'objectif final de ce projet est de réduire les inégalités de santé dès la conception grâce à une meilleure alimentation chez toutes les femmes enceintes, et ainsi préserver le capital santé de leur enfant. »

Suivre la cohorte EDEN : eden.vjf.inserm.fr

# LES PRIX DE RECHERCHE DE L'INSTITUT DANONE FRANCE POUR LES SCIENCES DE L'ALIMENTATION

## 1991 à aujourd'hui

Dès sa création, l'Institut Danone France a fait du soutien à la recherche en nutrition une priorité. La nutrition chez l'homme sain commençait à être décrite au début des années 1990. Il était primordial d'encourager cet élan. Auparavant, cette discipline était étudiée uniquement sous l'angle de la maladie. La sociologie et la psychologie se sont par la suite emparées de cette question, mais sous des angles très différents. C'est pour cette raison que **l'Institut souhaite encourager la recherche sur l'alimentation qui englobe à la fois les aspects biologiques, sociologiques et psychologiques.**

## 2017

Les deux projets sélectionnés ont pour objectif d'étudier la transition épidémiologique sur deux domaines différents, le microbiote pour l'un et le mode de vie pour l'autre.



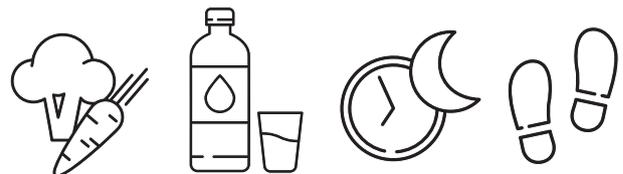
## Laure Ségurel

Musée de l'Homme, CNRS, MNHN, Université Paris Diderot, Sorbonne Paris Cité

## INFLUENCE DU MODE DE VIE ET DE L'ALIMENTATION SUR LE MICROBIOTE INTESTINAL : CAS D'ÉTUDE AU CAMEROUN

Les êtres humains sont constitués non seulement de cellules humaines, mais également de micro-organismes présents en grande quantité entre autres dans le tube digestif. Ce microbiote intestinal effectue des fonctions importantes pour son hôte, comme la digestion de certains aliments ou la production de vitamines, et est associé à des maladies comme l'obésité. Il est donc crucial de décrire les variations du microbiote intestinal entre individus et de comprendre comment elles sont influencées par notre mode de vie, notamment notre alimentation.

Cependant, actuellement, ce microbiote a été très largement étudié dans des populations industrialisées. L'objectif de ce projet est donc de caractériser le microbiote intestinal d'individus ayant des modes de vie plus variés (milieu rural et urbain au Cameroun et migrants en France), et de collecter des données sur leur nutrition, pour mieux comprendre comment le microbiote fait face à l'industrialisation et ses conséquences sur notre santé.



## Stéphane Blanc

Institut pluridisciplinaire Hubert-Curien, CNRS,  
Strasbourg

### LA TRANSITION ÉPIDÉMIOLOGIQUE CHEZ LES PEULS DU SÉNÉGAL : IMPACT DE LA SÉDENTARISATION SUR LES MODES DE VIE, L'ALIMENTATION, L'ACTIVITÉ PHYSIQUE ET LE POIDS

« Manger, bouger, c'est la santé ! » est un message largement répandu, bien compris et qui semble évident. Aussi surprenant que cela puisse paraître, ce n'est pas aussi simple. Le rôle respectif de l'alimentation, de l'activité physique et des changements de modes de vie dans la prise de poids reste à ce jour largement débattu. Notre difficulté à comprendre les causes de l'obésité tient au fait que nous étudions le problème de nombreuses décennies après qu'il est apparu, la transition épidémiologique de nos sociétés occidentales étant terminée.

Ce projet va permettre l'étude du peuple Peul au nord du Sénégal qui vit aujourd'hui sa transition épidémiologique. Ce peuple de nomades, connu pour partir de longs mois en transhumance, est toujours en cours de sédentarisation. Ainsi, en étudiant cette population, nous pouvons à partir d'un temps zéro, analyser l'impact de changements majeurs dans les modes de vie, l'alimentation et l'activité physique sur la régulation du poids.

## 2019

Cette année, la dotation globale du prix est de 100 000 €, permettant le soutien de 2 projets au plus. Le jury a reçu 24 candidatures de grand intérêt répondant à la thématique « Modes de vie, alimentation et nutrition ». Rendez-vous en octobre 2019 pour connaître les lauréats.

### Membres du jury

Pour l'Institut Danone France :

- **Éric Bruckert**, cardio-métabolisme
- **Jean-Pierre Corbeau**, sociologie
- **Mohamed Merdji**, socio-anthropologie

Pour la Fondation pour la recherche médicale :

- **Claude Knauf**, neuroendocrinologie
- **Serge Luquet**, biologie fonctionnelle et adaptative
- **Vincent Prévot**, neurosciences

Retrouvez l'ensemble des lauréats et de nos autres projets sur [institutdanone.org](http://institutdanone.org)



# BIBLIOGRAPHIE

## Femmes et alimentation dans les premières sociétés agropastorales

1. Umezaki M, Naito YI, Tsutaya T, Baba J, Tadokoro K, Odani S, Morita A, Natsuhara K, Phuanukoannon S, Vengiau G et al. 2016. Association between sex inequality in animal protein intake and economic development in the Papua New Guinea highlands: The carbon and nitrogen isotopic composition of scalp hair and fingernail. *American Journal of Physical Anthropology* 159(1):164-173.
2. Hansen CW, Jensen PS, Skovsgaard CV. 2015. Modern gender roles and agricultural history: The Neolithic inheritance. *Journal of Economic Growth* 20(4):365-404.
3. Holden C, Mace R. 1999. Sexual dimorphism in stature and women's work: A phylogenetic cross-cultural analysis. *American Journal of Physical Anthropology* 110(1):27-45.
4. Cohen C 2016. Femmes dans la Préhistoire. Paris: Belin.
5. Goude G, Schmitt A, Herrscher E, Loison G, Cabut S, André G. 2013. Pratiques alimentaires au Néolithique moyen : nouvelles données sur le site de Pontcharaud 2 (Auvergne, France). *Bulletin de la Société préhistorique Française* 110(2):299-317.
6. Rey L, Tacail T, Le Luyer M, Salazar-García DC, Balter V, André G, Rottier S, Goude G 2016. Tracking male vs. female Neolithic behaviors: A new multi-element and multi-isotope-ratio analysis to reconstruct diet and mobility in Northern France. Forum Multi-proxy evidence for reconstructing ancient diets and foodways (A. Shibutani, O. Craig), Eighth World Archaeological Congress (28 août-2 septembre, Kyoto, Japon). Communication orale.
7. Rey L, Goude G, Rottier S. 2017. Comportements alimentaires au Néolithique : nouveaux résultats dans le Bassin parisien à partir de l'étude isotopique ( $\delta^{13}C$ ,  $\delta^{15}N$ ) de la nécropole de Gurgy « Les Noisats » (Yonne, V<sup>e</sup> millénaire av. J.-C.). *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris* 29:54-69.
8. Rey L, Salazar-García DC, Chambon P, Santos F, Rottier S, Goude G. en review. The beginnings of complex social organization during the Neolithic? A multi-isotope ratio analysis on dietary behaviours from Northern France. *Archaeological and Anthropological Sciences*.
9. Rey L in prep. Comportements alimentaires et mobilité au Néolithique : apport de la géochimie isotopique à la compréhension des dynamiques de peuplement du continent européen au Néolithique (V<sup>e</sup> millénaire avant J.-C.). Doctorat (Dir. S. Rottier, D. Castex, université de Bordeaux; tutorat G. Goude).
10. Goude G, Salazar-García DC, Power RC, Terrom J, Rivollat M, Deguilloux M-F, Pemonge M-H, Le Bailly M, Andre G, Coutelas A et al. 2018. A multidisciplinary approach to neolithic life reconstruction. *Journal of Archaeological Method and Theory*. DOI: 10.1007/s10816-018-9379-x.
11. Sanz A 2018. Biomécanique osseuse, analyse fonctionnelle et dimorphisme sexuel des individus adultes du site néolithique moyen de Pontcharaud. Mémoire de Master 2 (ADES, Marseille, dir. A. Schmitt, A. Lambert).
12. Rivollat M et al. étude en cours. Post-doctorat dans le Programme franco-allemand en sciences humaines et sociales (FRAL). 2017. Projet INTERACT [http://www.agence-nationale-recherche.fr/projet-anr/?tx\\_lwmsuivibilan\\_pi2%5BCODE%5D=ANR-17-FRAL-0010](http://www.agence-nationale-recherche.fr/projet-anr/?tx_lwmsuivibilan_pi2%5BCODE%5D=ANR-17-FRAL-0010) (Dir. M.-F. Deguilloux/W. Haak), université de Bordeaux, France, MPI-SHH léna, Allemagne.
13. Bentley RA, Bickle P, Fibiger L, Nowell G, Dale C, Hedges R, Hamilton J, Wahl J, Francken M, Grupe G et al. 2012. Community differentiation and kinship among Europe's first farmers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109:9326-9330.
14. Gavériaux F 2018. Conditions environnementales, agricoles et alimentation des sociétés agropastorales passées. Quel est l'apport des isotopes stables (C13, N15) de graines et fruits archéologiques de sites du Sud-Est de la France (Néolithique - Antiquité ; ca. 7500 - 1750 BP) ? Mémoire de Master 2 (ISEM, Montpellier, dir. L. Bouby, G. Goude).

## Impact de l'alimentation maternelle et de la génétique sur le capital naissance en acides gras polyinsaturés oméga 6 et oméga 3

15. 1000 days Initiative. <http://www.thousanddays.org>.
16. La Société francophone origines développementales de la santé (SF-DOHaD).
17. Heude B, Forhan A, Slama R, et al. Cohort profile: The EDEN mother-child cohort on the prenatal and early postnatal determinants of child health and development. *International Journal of Epidemiology* 2016 45:353-363.
18. Bernard JY, De Agostini M, Forhan A, et al. Dietary n-6/n-3 ratio during pregnancy is associated with child neurodevelopment in the EDEN mother-child cohort. *J Nutr* 2013 143(9):1481-1488.
19. Bernard JY, Armand M, Forhan A, et al. Early life exposure to polyunsaturated fatty acids and psychomotor development in children from the EDEN mother-child cohort. *OCL* 2016 23(1), D106.
20. Bernard JY, De Agostini M, Forhan A, et al. Breastfeeding duration and cognitive development at 2 and 3 years of age in the EDEN mother-child cohort. *Journal of Pediatrics* 2013 163(1):36-42.
21. Bernard JY, Armand M, Garcia C, et al. The association between linoleic acid levels in colostrum and child cognition at 2 and 3 y in the EDEN cohort. *Pediatric Research* 2015 77(6):829-835.
22. Bernard JY, Armand M, Peyre H, et al. Breastfeeding, polyunsaturated fatty acid levels in colostrum and child intelligence quotient at age 5-6 years. *The Journal of Pediatrics* 2017 183:43-50.e3.
23. Armand M, Bernard JY, Forhan A, Heude B, Charles MA. Maternal nutritional determinants of colostrum fatty acids in the EDEN mother-child cohort. *Clinical Nutrition* 2018 37:2127-2136.

24. Armand M, Bernard JY, Petit E, et al. Exposition prénatale aux oméga 6 et oméga 3 et santé cardio-métabolique à 5 ans des enfants de la cohorte EDEN. Communication orale flash et communication affichée session « Néonatalogie et Pédiatrie », JFN 28-30 novembre 2018, Nice. Résumé publié dans *Nutrition clinique et métabolisme* 2019; sous presse.
25. Petit E, Armand M, De Agostini M, et al. Relations entre nutrition avant la grossesse, polymorphisme du gène FADS et statut en acides gras polyinsaturés pendant la grossesse dans la cohorte EDEN. Communication affichée session « Métabolisme des macro- et micronutriments », JFN 28-30 novembre 2018, Nice. Résumé publié dans *Nutrition clinique et métabolisme* 2019; sous presse.
26. Petit E, Armand M, De Agostini M, et al. Exposition prénatale aux acides gras polyinsaturés et quotient intellectuel à 5-6 ans des enfants de la cohorte EDEN. Communication orale en session plénière, JFN 28-30 novembre 2018, Nice. Résumé publié dans *Nutrition clinique et métabolisme* 2019; sous presse.
27. Jochems SH, Gielen M, Rump P, et al. Potential programming of selected cardiometabolic risk factors at childhood by maternal polyunsaturated fatty acid availability in the MEFAB cohort. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2015 100:21-2.
28. Seggers J, Kikkert HK, de Jong C, et al. Neonatal fatty acid status and cardiometabolic health at 9 years. *Early Human Development* 2016 100:55-59.
29. Vidakovic AJ, Jaddoe VWV, Voortman T, et al. Maternal plasma polyunsaturated fatty acid levels during pregnancy and childhood lipids and insulin levels. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 2017 27:78-85.
30. Voortman T, Tielemans MJ, Stroobant W, et al. Plasma fatty acid patterns during pregnancy and child's growth, body composition, and cardiometabolic health: The generation R study. *Clinical Nutrition* 2018 37:984-992.
31. Anses. 2010. *Consommation des poissons, mollusques et crustacés : aspects nutritionnels et sanitaires pour l'Homme. Rapport*. Édition scientifique.
32. Anses. 2011. *Actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras. Rapport d'expertise collective*. Édition scientifique.
33. Société francophone de nutrition clinique et métabolisme. Édition 2016. *Traité de nutrition clinique et métabolisme*.
34. Armand M Omega 6 & 3: recommandations nutritionnelles pour les femmes enceintes ou allaitantes ? in Nisand I, Deruelle P, Graesslin O. 2017. *Mises à jour en gynécologie*. Tome I. Collège national des gynécologues et obstétriciens français (CNGOF), Vigot-Paris Editor, p. 385-404.