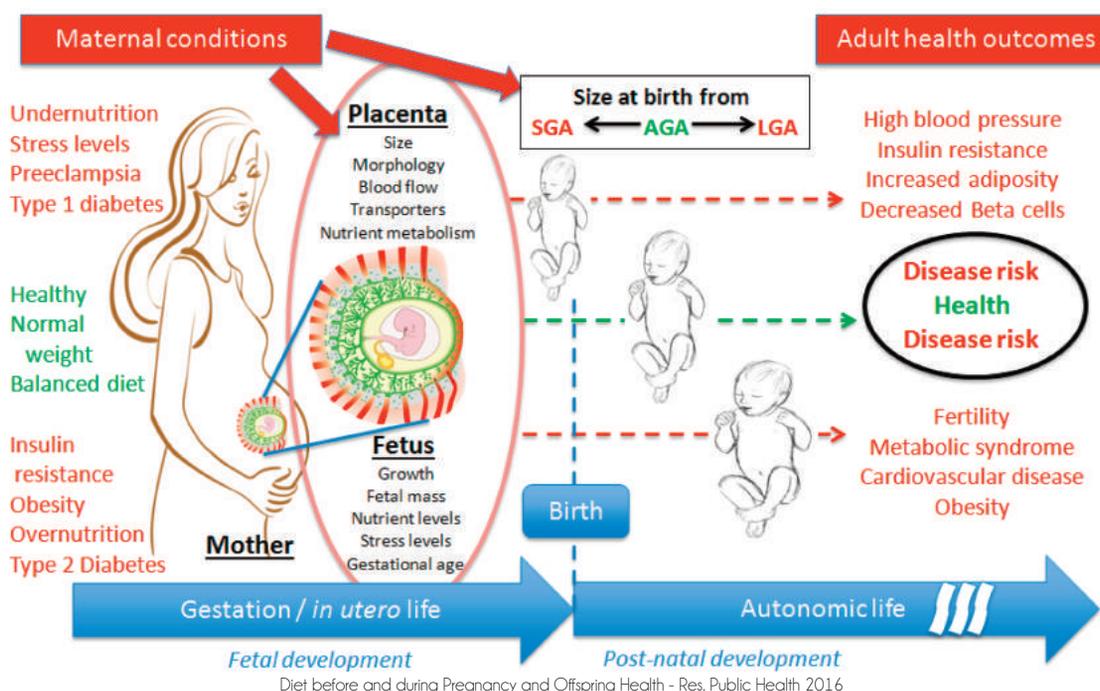


DOHaD : vous allez culpabiliser !

DOHaD est le concept qui souligne l'origine développementale de la santé et des maladies de l'adulte. En clair, l'alimentation et les modes de vie parentale et grand-parentale influencent la santé du futur adulte. Bien des éléments ont été démontrés, non seulement l'empreinte nutritionnelle, mais aussi métabolique, épigénétique, et même l'impact de l'humeur et de l'état de stress.



Les sujets qui étaient des fœtus durant des périodes de famine ou de camps de concentration ont du supporter un risque accru de maladies cardio-vasculaires ou de diabète, selon l'avancée de la grossesse¹. Depuis, les facteurs environnementaux - qualité de l'air, de l'eau, de l'alimentation - l'activité physique, le niveau de stress, les relations sociales, familiales et affectives, le niveau socioéconomique - pourraient avoir un impact sur notre santé mais également sur celle de nos futurs enfants, voire petits-enfants, aussi bien sur le plan métabolique que psychique². On comprend bien l'impact maternel, mais l'alimentation du père avant la conception a aussi un effet via des modifications épigénétiques sur les spermatozoïdes³. C'est moins intuitif comme notion, pourtant démontrée, que l'état métabolique du père au moment de la conception influence la santé future de l'enfant, et ceci même si le père disparaît de la vie du couple maman-fœtus. On ne parle donc pas ici d'exemple paternel ni d'effet caméléon de l'enfant sur ses parents proches, mais bien d'un effet épigénétique et cellulaire plus intime.

Vie nutritionnelle de pléthores

Les apports pléthoriques aussi ont des effets : le monde occidental riche consomme les protéines en excès⁴, mais aussi certaines graisses⁵. Pendant la gestation, ces pléthores se traduisent par des enfants en surpoids et une hypertension artérielle due à des anomalies au niveau des néphrons.

Un apport trop élevé de graisses saturées entraîne chez l'enfant des anomalies du métabolisme du cholestérol, et une adiposité plus grande

chez les mâles. Le contenu hépatique en triglycérides est élevé et la signalisation insulínique hépatique modifiée suggérant une réponse à l'insuline moindre et prédisposant alors l'individu à développer un syndrome métabolique au cours de sa vie.

Quels processus ?

Il existe pour chaque organe une fenêtre temporelle critique pendant laquelle la sensibilité vis-à-vis d'événements perturbateurs est maximale et entraîne des conséquences importantes sur son développement et sur ses fonctions. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) parle de la période des 1000 jours : de la conception jusqu'aux 2 ans de l'enfant mais, de façon générale, on peut étendre cette période de sensibilité jusqu'à l'adolescence car de nombreux organes (organes sexuels, cerveau, squelette) et tissus sont alors encore en plein développement⁶.

On considère que les effets de l'environnement sont archivés par les marques épigénétiques. Ces marques sont exibles⁷ et en principe réversibles, toutefois, lorsque les modifications liées à l'environnement interviennent aux étapes clés du développement d'un organe, elles peuvent être irréversibles.

Ces effets épigénétiques peuvent être modulés, et renversés. Bien sûr, le mieux étant d'avoir une alimentation équilibrée, saine et raisonnable, mais ce n'est pas une évidence pour tous. Même si l'OMS en fait une priorité, mettant en parallèle nutrition et épidémie de maladies chroniques sur son site : <http://www.thousanddays.org/>

¹Roseboom et al., 2001

²Eskensazi et al., 2007

³McPherson et al., 2015

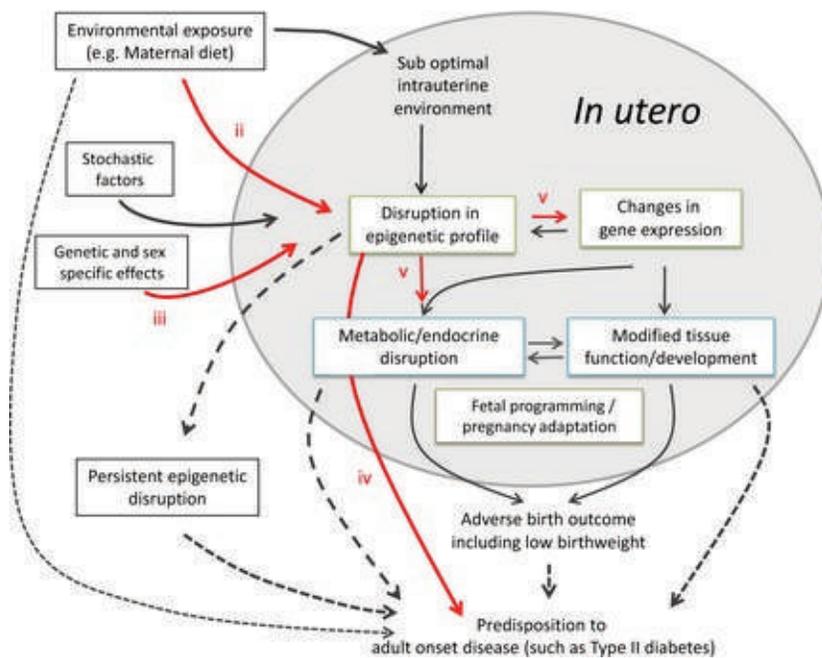
⁴Daenzer et al., 2002 ; Langley-Evans et al., 2005

⁵Khan et al., 2003

⁶Charles et al., 2016

⁷Exible : littéralement « qui peut être exilé ». Ici : « sorties » ou « exceptées » de la lecture ARNm

CONSULTATION NUTRITION



A role for epigenetics in fetal programming DOHaD - www.researchgate.net.jpg

Après la grossesse, le bénéfice pour la santé de l'allaitement maternel exclusif pour au moins 4 à 6 mois a été démontré⁸:

- prévention des infections durant la première année de vie
- meilleure performance aux tests cognitifs à 5 ans,
- réduction du risque d'obésité à l'adolescence
- réduction de la pression artérielle et du cholestérol sanguin à l'âge adulte.

Rien que ça ! Si les jeunes mamans en étaient informées, elles seraient sans doute plus fortement motivées.

Sur le plan nutritionnel, le lait humain fournit non seulement les nutriments nécessaires à la croissance, mais aussi un grand nombre de bioactifs (peptides bioactifs, micro ARN, hormones, acides gras, oligosaccharides, microbiotes, Immunoglobulines...) qui ne sont pas présents dans les préparations pour nourrissons.

En outre, des études récentes démontrent que les protéines de lait qui sont concentrées, séchées, puis réhydratées ont une structure moléculaire modifiée qui perturbe la biodisponibilité. Mais ceci fera l'objet d'une prochaine CONSULTATION NUTRITION.

Microbiote & Santé future

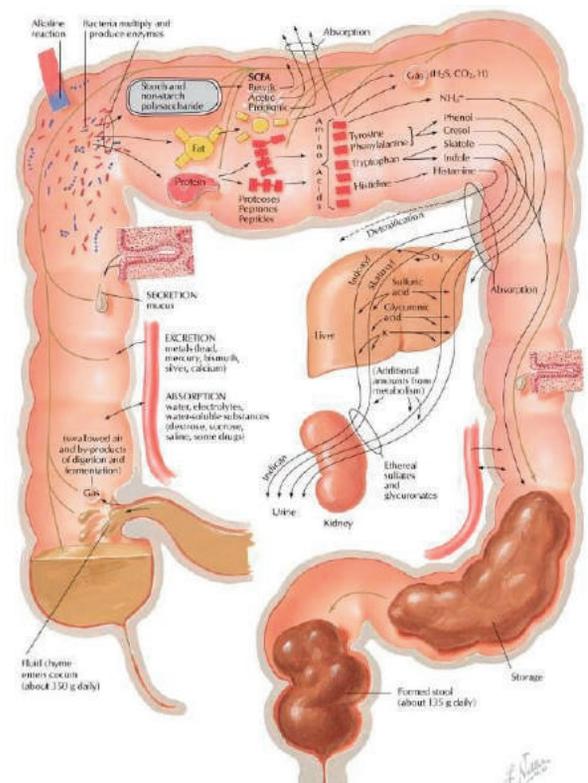
Reste un élément, et non le moindre, qui aura une importance cruciale sur la santé du bébé, le microbiote maternel et paternel.

En effet, la transmission du microbiote est primordial, progressif, et sera le relai ou la mémoire de la santé des parents.

Le tube digestif réunit 10 fois plus de bactéries que nous n'avons de cellules corporelles. Cette masse vivante a forcément une influence importante sur notre santé : modulation des capacités d'absorption des nutriments, digestion d'éléments non digestibles de l'alimentation (fibres alimentaires), maturation du système immunitaire, contrôle de la prolifération d'organismes pathogènes et modulation de la perméabilité intestinale, biodisponibilité de nombreux composés ... Certaines souches synthétisent pour nous des folates, de la vitamine B12, de la biotine, des médiateurs du cerveau (tryptophane, sérotonine, acide gamma butyrique, butyrate...).

Le fœtus est axénique. Dès ses premiers instants, il sera ensemencé par des souches diverses, maternelles, environnementales, ... La naissance par voie naturelle est la plus efficace pour la transmission, la césarienne, la moins bonne.

L'allaitement maternel procure aussi des éléments favorables pour la flore du nourrisson. Un bébé né par césarienne et nourri avec un lait infantile a donc moins d'atouts qu'un bébé par les voies naturelles puis allaité.



F Netter

⁸Turck et al, 2013

CONSULTATION NUTRITION

Au tout début, les premières bactéries à s'implanter sont aéro-tolérantes (anaérobies facultatives, comme staphylocoques, entérocoques, entérobactéries), puis seront anaérobies strictes (Bifidobacterium spp., Bacteroides spp., Ruminococcus spp., Lachnospira sp). Ensuite, durant les 5 années suivantes, la flore s'installe⁹.

L'installation de la flore complexe va donc varier d'un individu à l'autre et constituer la mémoire à long terme de la vie périnatale.

Par exemple, une méta-analyse récente conclut que l'administration de lactobacilles pendant la grossesse permet de prévenir l'eczéma atopique chez les enfants âgés de 2 à 7 ans¹⁰. Cependant, un mélange de souches bactériennes variées n'avait pas d'impact sur le développement de l'eczéma atopique, indépendamment de la présence ou non de lactobacilles¹¹. Une étude publiée après méta-analyse montre l'intérêt d'une supplémentation de la mère en *L. rhamnosus* ou *L. paracasei* et en *Bifidobacterium longum* en période périnatale sur le risque d'eczéma atopique de nourrissons à haut risque¹².

Les **prébiotiques** dénomment « les substrats dont l'utilisation sélective par les bactéries hébergées, confère à l'hôte un avantage pour sa santé »¹³.

L'EFSA a reconnu certaines fibres « prébiotiques », comme les oligo-fructosides, et oligo-galactosides. Elles stimulent les lactobacilles et les bifidobactéries, qui produisent le butyrate. Elles améliorent la tolérance immunitaire, l'augmentation de l'absorption minérale osseuse, la régulation de l'appétit...

Durant la période périnatale, ces effets ont été étudiés¹⁴ et ont montré la protection contre l'allergie aux protéines de blé qu'elles confèrent aux fœtus¹⁵ (souris), mais aussi améliorent la microarchitecture osseuse des nouveau-nés, et la masse osseuse maternelle¹⁶.

Conclusions

L'hypothèse d'un transfert des risques métaboliques et immunitaires de la mère au bébé dans le concept de la DOHAD semble s'étayer scientifiquement. L'idée d'ensemencer par voie vaginale ou après les césariennes, ou même de transplanter un microbiote aux nouveaux nés, pourrait en découler.

Les dysbioses sont aujourd'hui nombreuses, mais en recherche de qualification et de méthode diagnostique. Encore faut-il définir ce que pourrait être un microbiote idéal, identifier toutes les souches nécessaires et en quelles proportions, et idéalement, adapter ces recommandations aux spécificités de chaque groupe de patients, selon les habitudes, cultures alimentaires, épigénétiques et antécédents.

Bref : du pain sur la planche, mais une perspective très excitante.

Le microbiote intestinal

100 000 milliards de bactéries vivant dans l'intestin

Fonctions :

- digestive
- métabolique
- immunitaire
- neurologique

Propre à chaque individu :

160 espèces de bactéries environ par individu
La moitié se retrouve d'une personne à l'autre

15 à 20 espèces en charge des fonctions essentielles du microbiote

Participent à

- ➔ Assimilation des nutriments
- ➔ Synthèse de vitamines
- ➔ Absorption des acides gras, calcium, magnésium, etc.

Déséquilibres du microbiote peuvent être des facteurs favorisant :

Maladies neuro-psychiatriques

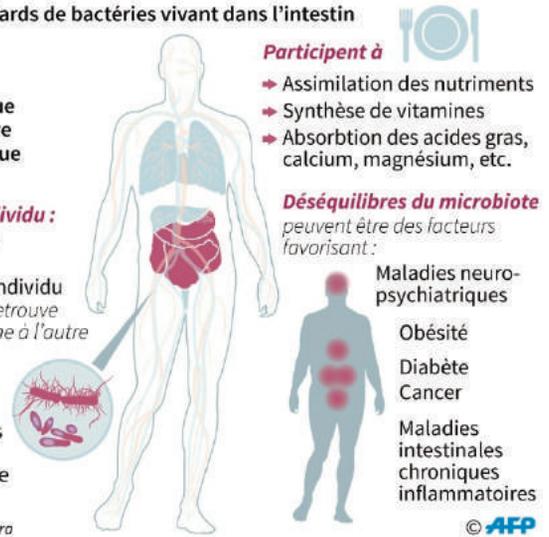
Obésité

Diabète

Cancer

Maladies intestinales chroniques inflammatoires

Sources : CNRS, Inra



Microbiote intestinal - CNRS, INRA

⁹Yatsunenka et al, 2012).

¹⁰Doerge et al, 2012

¹¹Ibidem

¹²Rautava et al, 2012

¹³Gibson et al, 2017

¹⁴Champ et al, 2009 ; Van de Vusse et al, 2013

¹⁵Bouchaud et al, 2016

¹⁶Bueno-Vargas et al, 2016

SOURCES

Charles MA, Delpierre C, Breant B, 2016. Developmental origin of health and adult diseases (DOHAD): evolution of a concept over three decades. Med Sci (Paris) 32(1): 15-20.

Pascale Chavatte-Palmer, Anne Tarrade And Delphine Rousseau-Ralliard. Diet before and during Pregnancy and Offspring Health: The Importance of Animal Models and What Can Be Learned from Them. Int. J. Environ. Res. Public Health 2016, 13(6)

Dinan T.C., Cryan J.F. 2017. Gut-brain axis in 2016: Brain-gut-microbiota axis - mood, metabolism and behaviour. Nat Rev Gastroenterol Hepatol 14(2): 69-70.

Gibson G.R., and al. 2017. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement

DEPARTEMENT NUTRITION NUTRIMARKETING

Rédaction : Béatrice de Reynal  Conception graphique : Douchane Momcilovic  Mise en page : Alix de Reynal
contact@nutrimarketing.eu  www.nutrimarketing.eu  T : 01 47 6 3 06 37

Crédit photographique : CNRS - INRA - F. Netter - NutriMarketing - Res. Public Health - www.researchgate.net - DR

Média d'information pour les professionnels de santé - N°79 - Mars 2018 - Tous droits réservés

NutriMarketing - RCS Paris 412 053 621