



Reçu le :  
7 février 2015  
Accepté le :  
26 février 2015  
Disponible en ligne  
9 avril 2015



## Diversification alimentaire : évolution des concepts et recommandations

### Complementary feeding: Evolving concepts and recommendations

D. Turck (Coordinateur)<sup>a,\*</sup>, C. Dupont (secrétaire)<sup>b</sup>, M. Vidailhet<sup>c</sup>, A. Bocquet<sup>d</sup>, A. Briend<sup>e</sup>, J.-P. Chouraqui<sup>f</sup>, D. Darmaun<sup>g</sup>, F. Feillet<sup>c</sup>, M.-L. Frelut<sup>h</sup>, J.-P. Girardet<sup>i</sup>, R. Hankard<sup>j</sup>, O. Goulet<sup>b</sup>, D. Rieu<sup>k</sup>, J.-C. Rozé<sup>g</sup>, U. Simeoni<sup>l</sup>, Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie

<sup>a</sup> Université de Lille, Inserm U995, 59037 Lille, France

<sup>b</sup> Université Paris Descartes, 75006 Paris, France

<sup>c</sup> Université de Lorraine, 54000 Nancy, France

<sup>d</sup> Université de Franche-Comté, 25000 Besançon, France

<sup>e</sup> Institut de recherche pour le développement, 13572 Marseille, France

<sup>f</sup> Université Joseph-Fourier, 38000 Grenoble, France

<sup>g</sup> Université Nantes-Atlantique, 44300 Nantes, France

<sup>h</sup> Endocrinologie-diabète de l'enfant, hôpitaux universitaires Paris-Sud, CHU de Bicêtre, 94270 Le Kremlin-Bicêtre France

<sup>i</sup> Université Pierre-et-Marie-Curie-Paris 6, 75005 Paris, France

<sup>j</sup> Université de Tours, Inserm U1069, 37000 Tours, France

<sup>k</sup> Université Montpellier-1, 34000 Montpellier, France

<sup>l</sup> Université de Lausanne, 1011 Lausanne, Suisse

Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

La diversification alimentaire est une phase d'adaptation physiologique, sensorielle et psychoaffective à une alimentation autonome et omnivore. Pour l'Organisation mondiale de la santé (OMS), il s'agit de l'introduction de tout aliment autre que le lait maternel, à l'exception des suppléments en vitamines et minéraux, de l'eau de boisson et des solutions de réhydratation orale [1]. Dans les pays industrialisés, la diversification est définie par l'introduction d'aliments solides chez un enfant allaité ou recevant une préparation pour nourrissons [2]. C'est la définition qui a été retenue pour cet éditorial. La diversification survient à une période de la vie où le mode d'alimentation peut influencer de façon prolongée la santé ultérieure de l'individu par des mécanismes dits de « programmation ». Elle correspond à l'un des domaines de la pédiatrie où se sont accumulées au fil des décennies des affirmations péremptives successivement publiées et démenties, contribuant au doute des mères et des médecins sur les modalités de sa mise en œuvre. Peu de données

scientifiques sont disponibles sur l'âge idéal et les modalités de mise en place de la diversification chez le nourrisson, qui ont considérablement varié au fil du temps, influencées par les conditions socioculturelles et économiques, les habitudes alimentaires familiales, ou les modes... Le but de cet éditorial est de revoir l'évolution des concepts et d'actualiser les recommandations du Comité de nutrition de la Société Française de Pédiatrie (SFP) sur la diversification alimentaire.

### 1. Jusqu'aux années 1960–1970, la diversification alimentaire devient de plus en plus précoce

Au XIX<sup>e</sup> siècle, avant l'ère industrielle, l'introduction des aliments solides était tardive, et l'alimentation quasi exclusivement lactée jusqu'à l'âge de 2 ans. En 1848, Bull regrettait dans son traité *The maternal management of children, in health and disease* l'utilisation trop précoce des bouillies et des panades (soupes contenant du pain, de l'eau, du sel, du beurre et un jaune d'œuf) avant l'éruption des premières dents. Néanmoins, il conseillait l'utilisation de lait de vache, de farines et de jus de viande après l'âge de 6 mois.

#### \* Auteur correspondant.

Unité de gastroentérologie, hépatologie et nutrition, département de pédiatrie, hôpital Jeanne-de-Flandre, avenue Eugène-Avinée, 59037 Lille, France.  
e-mail : [dominique.turck@chru-lille.fr](mailto:dominique.turck@chru-lille.fr) (D. Turck).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.arcped.2015.02.018> Archives de Pédiatrie 2015;22:457-460  
0929-693X/© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, la diversification est devenue de plus en plus précoce. En 1923, Jundell, en Suède, rapportait que la pratique plus précoce de la diversification alimentaire, vers l'âge de 6 mois, était associée à une meilleure croissance staturo-pondérale des nourrissons. La confirmation par d'autres auteurs de l'effet bénéfique sur la prise de poids et la résistance aux infections de cette diversification plus précoce a conduit en 1937 l'Association médicale américaine à la recommander dès l'âge de 6 mois [3]. L'introduction des aliments solides a ensuite été proposée de plus en plus tôt. Stewart conseillait en 1943 l'apport de sardines, thon ou crevettes chez des nourrissons de 4 à 6 semaines en cas d'allaitement défaillant, pour limiter les effets délétères du lait de vache bouilli (carences nutritionnelles, en particulier vitaminiques). Dix ans plus tard, Sackett préconisait l'introduction des céréales dès le 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> jour de vie, des légumes au 10<sup>e</sup> jour, des viandes en purée au 14<sup>e</sup> jour et des fruits au 17<sup>e</sup> jour. . . Dans les années 1960–1970, la diversification alimentaire débutait en France vers l'âge de 3 mois [3]. Cette évolution est aussi liée à des raisons socioculturelles : sevrage de plus en plus précoce, intégration plus rapide des nourrissons dans la vie en collectivité, désir de faire découvrir de nouvelles saveurs [3].

## 2. Des années 1970 aux années 1980–2000, l'âge de la diversification recule

L'ajout systématique de minéraux, de vitamines et d'oligo-éléments dans les préparations pour nourrissons et de suite (arrêtés du 1<sup>er</sup> juillet 1976 et du 30 mars 1978) a rendu obsolète la nécessité nutritionnelle d'une diversification précoce. Les réflexions des années 1970 sur l'augmentation de la prévalence des pathologies allergiques et des maladies auto-immunes ont abouti à la description de la « marche allergique » et du rôle possible de l'alimentation des premiers mois de vie dans ce phénomène. Il a été clairement démontré que le risque d'eczéma et d'allergies augmente quand la diversification débute avant l'âge de 4 mois. A contrario, aucune étude n'a démontré chez les enfants à risque d'allergie (ayant au moins un parent du premier degré allergique) – soit 25 % à 30 % des nouveau-nés – le bénéfice sur la survenue de manifestations allergiques d'une introduction retardée, au-delà de 4 à 6 mois, des principaux aliments allergéniques [2]. Cette absence de bénéfice sur le plan allergique ne justifie donc en aucun cas de retarder au-delà de 4 à 6 mois chez les enfants à risque – et encore moins d'exclure – des aliments utiles sur le plan nutritionnel comme le lait, les laitages, le poisson ou les œufs.

## 3. Les années 2000 sèment le doute

Dans l'étude allemande German Infant Nutritional Intervention (GINI) réalisée chez plus de 2250 enfants à risque

d'allergie, l'âge de la diversification n'influçait pas l'apparition de manifestations allergiques. L'incidence cumulée de manifestations allergiques pendant les 10 premières années de la vie ne différait pas selon que la diversification avait eu lieu avant ou après 4 mois [4]. Dans l'étude Promotion of Breastfeeding Intervention Trial (PROBIT) réalisée au Belarus (suivi de près de 14 000 enfants), il n'y avait aucune différence d'effet protecteur de l'allaitement exclusif (et donc indirectement de l'âge de la diversification) à l'âge de 6,5 ans, que sa durée ait été de 3 mois ou 6 mois [5]. Il a été suggéré que la prolongation de l'exclusion d'aliments allergéniques puisse augmenter le risque allergique, en particulier pour les protéines du lait de vache, l'œuf, le poisson ou l'arachide [6,7]. En opposition avec les publications recommandant une introduction tardive des aliments allergisants, des données expérimentales chez l'animal [8] et des études cliniques suggèrent que l'exposition digestive plus précoce à ces aliments pourrait en améliorer la tolérance chez les enfants à risque d'allergie. Une étude britannique récente, randomisée, monocentrique et en ouvert, suggère que l'introduction précoce (entre 4 et 11 mois) de petites quantités d'arachide chez des enfants à risque (ayant un eczéma sévère ou une allergie à l'œuf) puisse diminuer le risque d'allergie à l'arachide à l'âge de 5 ans [9]. L'augmentation possible du risque d'eczéma ou d'allergies lorsque la diversification est retardée au-delà de 6–7 mois a conduit Prescott et al. [10] à proposer l'existence d'une « fenêtre d'opportunité » (pas avant 4 mois, pas après 6 mois). Néanmoins, il n'y a pas à ce jour d'étude randomisée démontrant que l'introduction d'un aliment après l'âge de 6 mois augmente le risque d'apparition d'une allergie à cet aliment.

L'âge de la diversification alimentaire n'est pas le seul élément qui influence la survenue de manifestations allergiques. À titre d'exemple :

- le nombre d'aliments introduits pendant la première année de vie est inversement corrélé au développement des maladies allergiques [11] ;
- les manifestations allergiques peuvent survenir sans aucune ingestion préalable de l'aliment par l'enfant, via une sensibilisation par voie cutanée, en particulier en cas de développement précoce d'une dermatite atopique [12] ;
- les différences de populations d'exosomes (vésicules de 30 à 100 nm qui sont déversées par une cellule dans son environnement et qui jouent un rôle immuno-modulateur) dans le lait maternel modifient le risque de sensibilisation allergique [13].

Dans le but de réduire le risque allergique, l'éviction des principaux allergènes a même été proposée durant la grossesse puis pendant l'allaitement dans les familles à risque. Les travaux sur le sujet sont contradictoires : une publication a suggéré un risque accru d'allergie à l'arachide chez l'enfant lorsque la mère consommait de l'arachide pendant la grossesse [14] tandis que d'autres publications plus récentes ont montré le contraire [15].

## 4. L'introduction du gluten

Il a été longtemps conseillé de débiter l'introduction du gluten après l'âge de 6 mois, dans le but de diminuer le risque ou de retarder l'apparition de la maladie cœliaque au-delà de la période de croissance la plus rapide. En 2005, une étude observationnelle américaine a mis en évidence une relation inattendue entre l'âge d'introduction du gluten et la présence de marqueurs sériques de la maladie cœliaque (IgA anti-transglutaminase) chez des sujets à risque (enfants porteurs des groupes tissulaires de susceptibilité à la maladie cœliaque ; frères ou sœurs d'enfants atteints de maladie cœliaque ou de diabète de type 1) [16]. Dans cette étude, l'introduction du gluten avant l'âge de 3 mois révolus, mais aussi après l'âge de 6 mois révolus, était associée à une augmentation du risque de développer des marqueurs sériques de la maladie cœliaque pendant les 10 premières années de la vie par rapport à une introduction du gluten réalisée entre 3 et 6 mois révolus. Deux études randomisées publiées en octobre 2014 dans le *New England Journal of Medicine*, l'une italienne et l'autre européenne, de méthodologie beaucoup plus robuste que cette étude observationnelle américaine, n'ont pas confirmé cet effet protecteur de l'introduction du gluten avant l'âge de 6 mois chez les enfants à risque [17,18]. Pour autant, elles n'ont pas retrouvé d'effet délétère de cette introduction plus précoce sur le risque ultérieur de maladie cœliaque. Une méta-analyse de six études observationnelles a conclu à une réduction de moitié du risque d'apparition d'une maladie cœliaque chez les enfants allaités au moment de l'introduction du gluten par rapport aux enfants non allaités [19]. Plusieurs hypothèses ont été émises : moindre quantité de gluten consommée en raison de la poursuite de l'allaitement, prévention des infections gastro-intestinales et effet immuno-modulateur du lait maternel interférant entre les peptides toxiques du gluten et le système muqueux intestinal. Néanmoins, les deux études randomisées précitées n'ont pas confirmé l'effet préventif de l'allaitement sur le risque ultérieur de maladie cœliaque [17,18].

La quantité de gluten introduite pourrait aussi jouer un rôle. Dans les années 1980, la prévalence de la maladie cœliaque en Suède était 12 fois plus élevée qu'au Danemark. En raison de recommandations propres à la Suède, la quantité de gluten ingérée par les nourrissons y était beaucoup plus élevée qu'au Danemark (44 fois plus à 8 mois, respectivement 4400 et 100 mg ; quatre fois plus à 12 mois, respectivement 3600 et 900 mg) [20].

## 5. Conclusion

Pour la pratique, chez l'enfant sain, né à terme :

- que l'enfant soit allaité ou reçoive une préparation pour nourrissons, il n'y a pas de justification nutritionnelle à lui

donner un autre aliment que le lait, idéalement maternel, avant l'âge de 6 mois ;

- il est recommandé de poursuivre l'allaitement pendant et après l'introduction de la diversification ;
- la diversification ne doit pas être débutée avant l'âge de 4 mois, en raison du risque d'allergie, mais pas après l'âge de 6 mois, car le lait maternel ou les préparations pour nourrissons, ne permettent plus de répondre à eux seuls aux besoins nutritionnels et au développement du nourrisson ;
- rien ne justifie de retarder au-delà de l'âge de 6 mois la diversification alimentaire chez les enfants à risque d'allergie (père, mère, frère ou sœur allergique), y compris pour les aliments les plus allergisants (œuf, poisson, arachide, blé, etc.) ;
- l'introduction du gluten entre 4 et 6 mois révolus n'a pas d'influence, positive ou négative, sur le risque ultérieur de maladie cœliaque. Quel que soit l'âge choisi pour l'introduction du gluten (jamais avant 4 mois), celle-ci doit être débutée par de faibles quantités.

## Déclaration d'intérêts

Alain Bocquet : Blédina, Nestlé, Novalac, Sodilac.

André Briend : pas de lien d'intérêts.

Jean-Pierre Chouraqui : Danone, Mead-Johnson, Nestlé, Sodilac.

Dominique Darmaun : Danone, Lactalis, Nutricia.

Christophe Dupont : Blédina, Mead-Johnson, Nestlé, Novalac, Nutricia, Sodilac.

François Feillet : Danone, Nestlé, Nutricia.

Marie-Laure Frelut : pas de lien d'intérêts.

Jean-Philippe Girardet : Danone, Mead-Johnson, Nestlé, Sodilac.

Olivier Goulet : Danone.

Régis Hankard : Nestlé, Nutricia.

Daniel Rieu : pas de lien d'intérêts.

Jean-Christophe Rozé : Nestlé, Sodilac.

Umberto Simeoni : Danone, Nestlé, Sodilac.

Dominique Turck : Danone, Nestlé.

Michel Vidailhet : pas de lien d'intérêts.

## Références

- [1] Organisation mondiale de la santé. Stratégie mondiale pour l'alimentation du nourrisson et du jeune enfant. Genève: OMS; 2003 [consulté le 30 décembre 2014]<http://whqlibdoc.who.int/publications/2003/9242562211.pdf>.
- [2] Agostoni C, Decsi T, Fewtrell M, et al. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008;46:99–110.
- [3] Turck D. Historique de la diversification alimentaire. *Arch Pediatr* 2010;5(17 Suppl.):191–4.
- [4] Von Berg A, Filipiak-Pittroff B, Krämer U, et al. Allergies in high-risk schoolchildren after early intervention with cow's milk protein hydrolysates: 10-year results from the German infant

- nutritional intervention (GINI) study. *J Allergy Clin Immunol* 2013;131:1565–73.
- [5] Kramer MS, Matush L, Bogdanovich N, et al. The low prevalence of allergic disease in Eastern Europe: are risk factors consistent with the hygiene hypothesis? *Clin Exp Allergy* 2009;39:708–16.
- [6] Koplin JJ, Osborne NJ, Wake M, et al. Can early introduction of egg prevent egg allergy in infants? A population-based study. *J Allergy Clin Immunol* 2010;126:807–13.
- [7] Katz Y, Rajuan N, Goldberg MR, et al. Early exposure to cow's milk protein is protective against IgE-mediated cow's milk protein allergy. *J Allergy Clin Immunol* 2010;126:77–82.
- [8] Strobel S, Mowat AM. Oral tolerance and allergic responses to food proteins. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2006;6:207–13.
- [9] Du Toit G, Roberts G, Sayre PH, et al. Randomized trial of peanut consumption in infants at risk for peanut allergy. *N Engl J Med* 2015;372:803–13.
- [10] Prescott SL, Smith P, Tang M, et al. The importance of early complementary feeding in the development of oral tolerance: concerns and controversies. *Pediatr Allergy Immunol* 2008;19:375–80.
- [11] Roduit C, Frei R, Depner M, et al. Increased food diversity in the first year of life is inversely associated with allergic diseases. *J Allergy Clin Immunol* 2014;133:1056–64.
- [12] Alvaro M, García-Paba B, Giner T, et al. Tolerance to egg proteins in egg sensitized infants without previous consumption. *Allergy* 2014;69:1350–6.
- [13] Torregrosa Paredes P, Gutzeit C, Johansson S, et al. Differences in exosome populations in human breast milk in relation to allergic sensitization and lifestyle. *Allergy* 2014;69:463–71.
- [14] Sicherer SH, Wood RA, Stablein D, et al. Maternal consumption of peanut during pregnancy is associated with peanut sensitization in atopic infants. *J Allergy Clin Immunol* 2010;126:1191–7.
- [15] Bunyavanich S, Rifas-Shiman SL, Platt-Mills TA, et al. Peanut, milk, and wheat intake during pregnancy is associated with reduced allergy and asthma in children. *J Allergy Clin Immunol* 2014;133:1373–82.
- [16] Norris JM, Barriga K, Hoffenberg EJ, et al. Risk of celiac disease autoimmunity and timing of gluten introduction in the diet of infants at increased risk of disease. *JAMA* 2005;293:2343–51.
- [17] Lionetti E, Castellana S, Francavilla R, et al. Introduction of gluten, HLA status, and the risk of celiac disease in children. *N Engl J Med* 2014;371:1295–303.
- [18] Vriezinga SL, Auricchio R, Bravi E, et al. Randomized feeding intervention in infants at high risk for celiac disease. *N Engl J Med* 2014;371:1304–15.
- [19] Akobeng AK, Ramanan AV, Buchan I, et al. Effect of Breastfeeding on risk of coeliac disease: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Arch Dis Child* 2006;91:39–43.
- [20] Weile B, Cavell B, Nivenius K, et al. Striking differences in the incidence of childhood celiac disease between Denmark and Sweden: a plausible explanation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995;21:64–8.