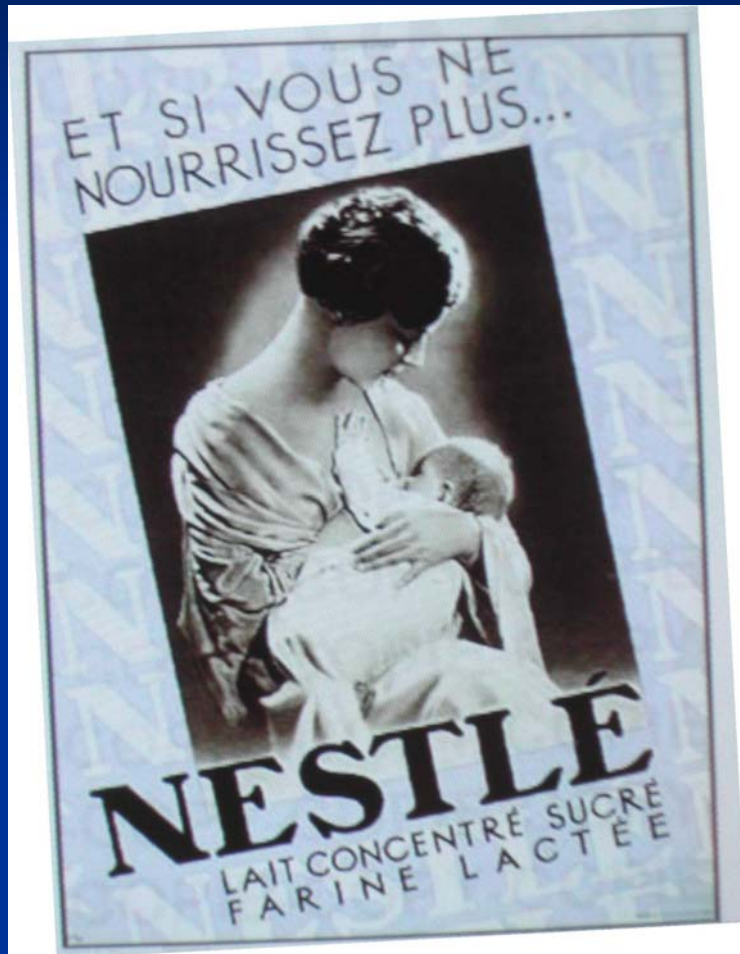


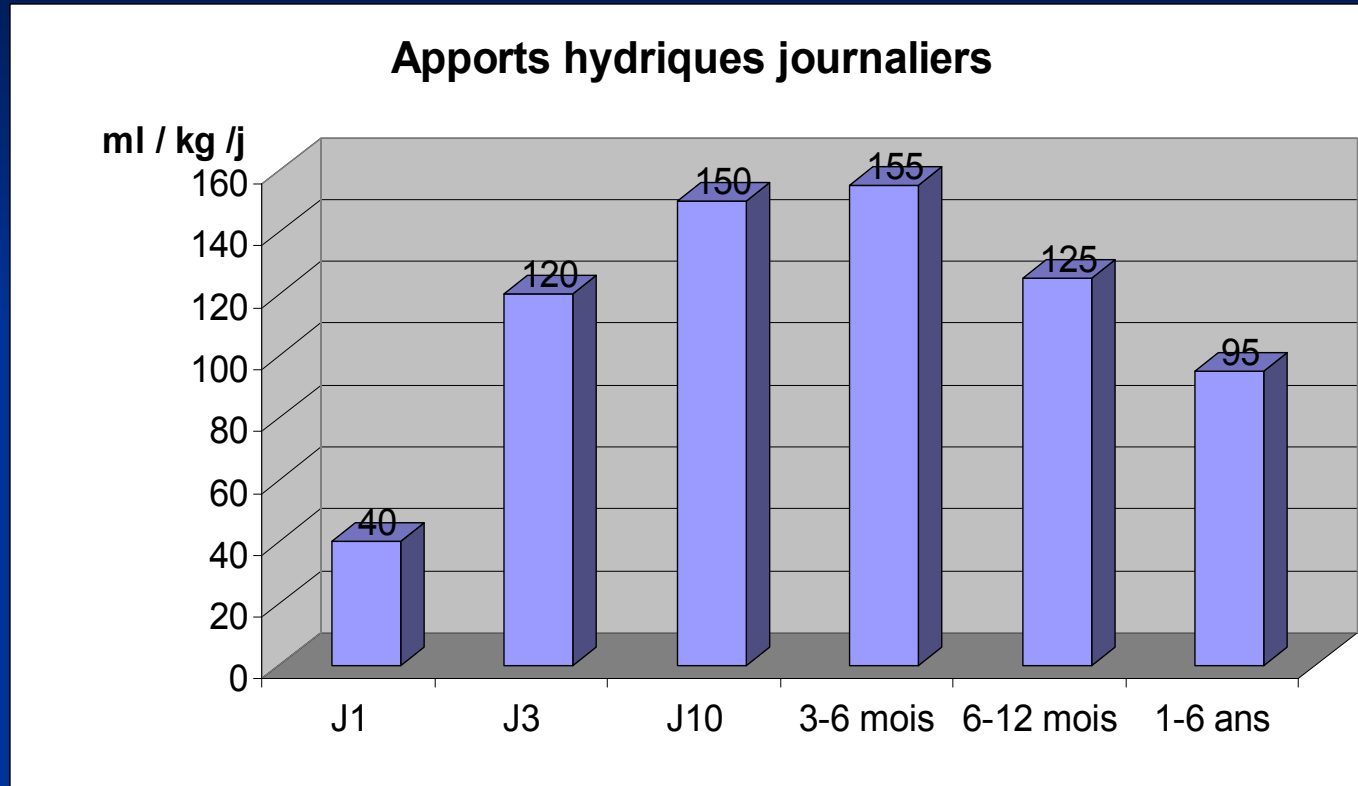
Alimentation du nourrisson



Dr M-A Dommergues
Pédiatre CHV

Apports recommandés journaliers ARJ

ARJ: Apports hydriques



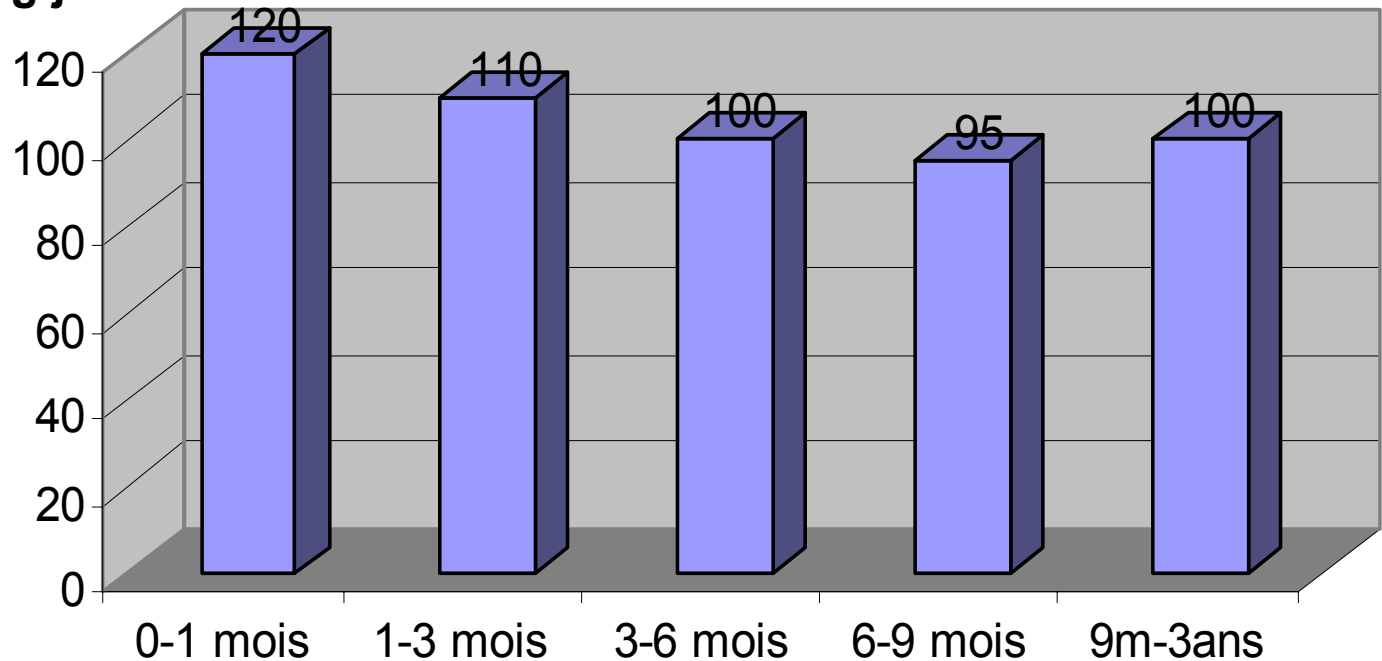
FORMULE d'APPERT:

1/10 poids en g + 200 à 250 = Qté en ml / j

ARJ: Apports énergétiques

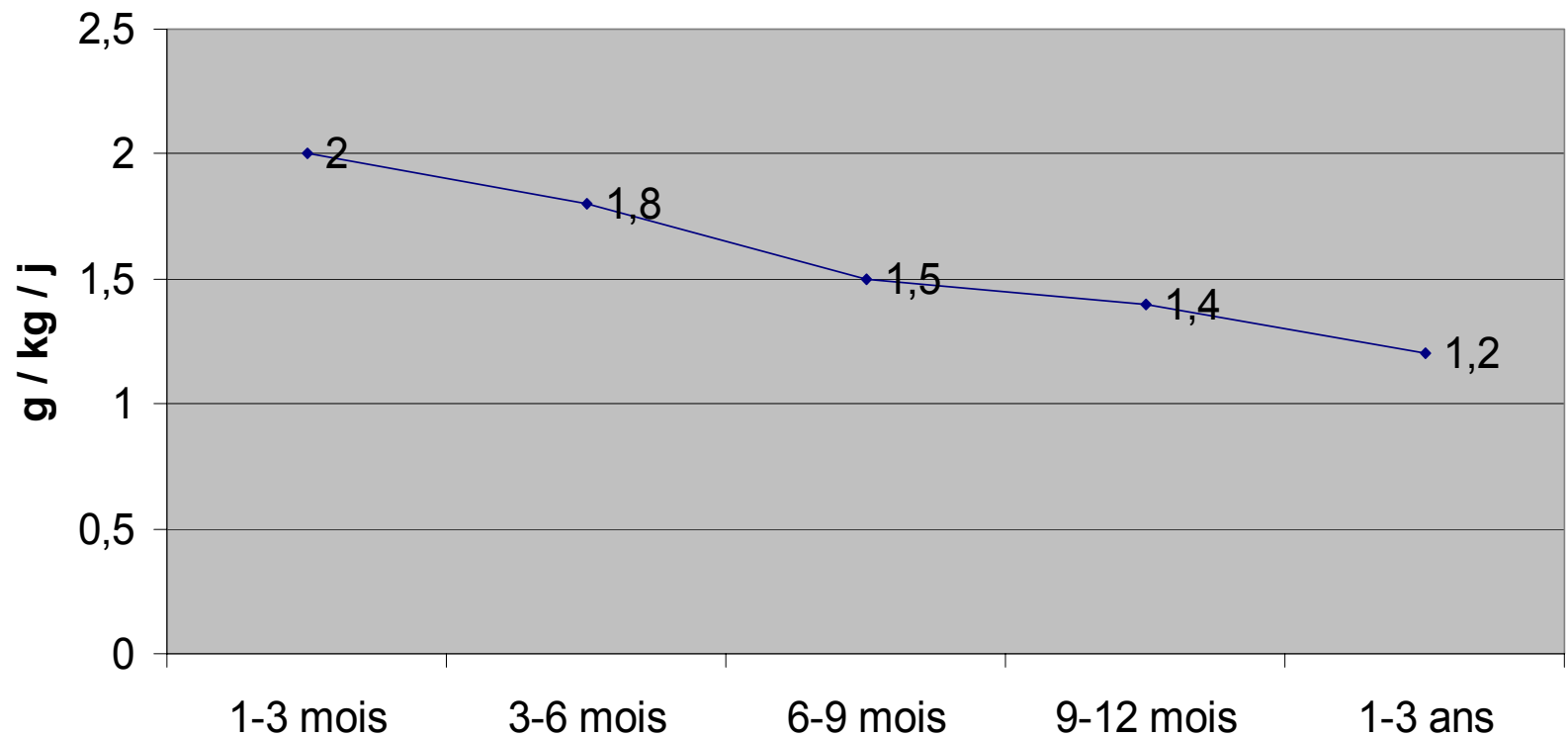
Apports énergétiques journaliers

Kcal/kg/j



ARJ: Apports protéiques

Apports protéiques journaliers



ARJ: Apports lipidiques

= 50 % des apports énergétiques de 0 à 3 mois
= 35 % de 1 à 3 ans

- Acides gras essentiels :

- Acide linoléique (n - 6)

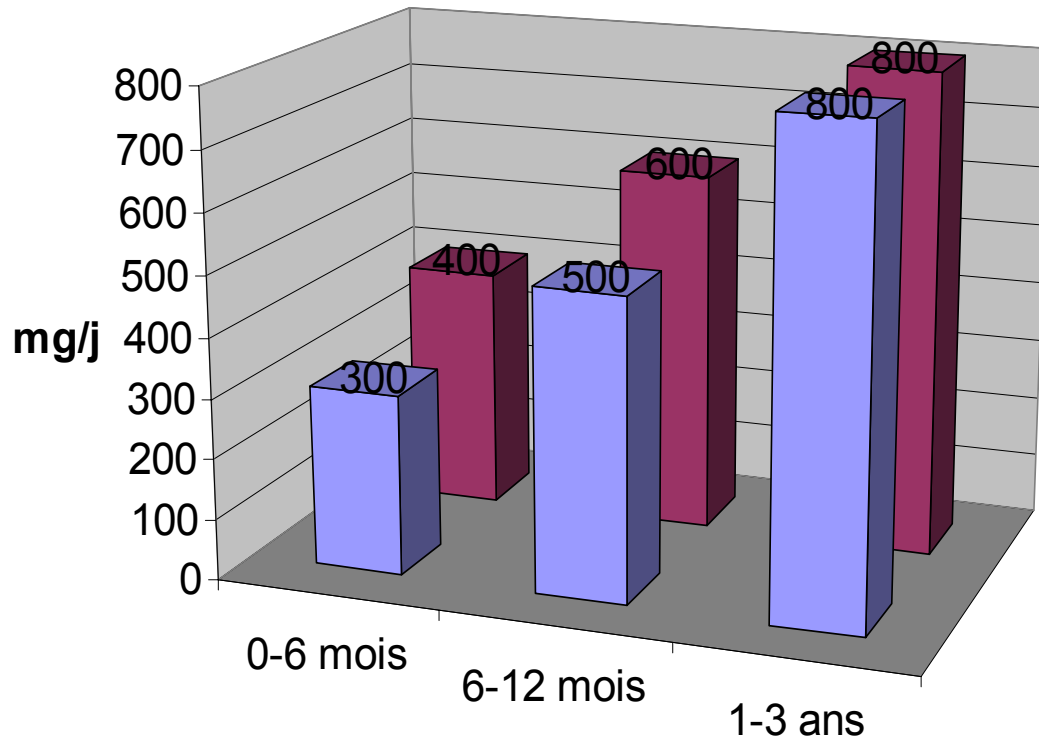
- Acide linolénique (n - 3)

- AGPI ++ : élaboration des membranes cellulaires

- synthèse des prostaglandines

ARJ: Apports phosphocalciques

Apports phosphocalciques journaliers



Choix du lait

fonction de:

âge

désir d'allaiter

ATCD d'atopie

degré de maturité

signes d'intolérance digestive

Allaitement maternel

Lait de mère



- Repond aux besoins nutritionnels
- Composition idéale et économique
- Renforce les interrelations précoces mère-enfant
- Diminue incidence et gravité des infections digestives, ORL et respiratoires
- Pour mère: incidence cancers sein et ovaires, supprime risque d'ostéoporose lié à la ménopause

Lait de mère



- Améliore performances cognitives:

↗ QI + 3,2

- Diminue le risque d'obésité
- Diminue cholestérolémie et TA à l'âge adulte
- Diminue l'incidence des manifestations allergiques
 - Asthme et eczéma atopique
 - Effet protecteur ↗ avec durée allaitement

OUI, mais ...

Plusieurs études rapportent l'absence d'effet protecteur du LM sur l'allergie

- LM > 4 mois: pas d'effet sur la prévalence de l'asthme à 14 ans (*Burgess SW et al. Pediatrics 2006;117:e787*)
- LM > 4 mois + asthme maternel: prévalence de l'asthme ↘ à 3 ans mais ↗ à 6-13 ans (*Whright AL et al. Thorax 2001;56:192-7*)
- LM 4 mois + atopie familiale: protecteur (OR=0,58) mais LM 4 mois + pas d'atopie familiale: ↗ risque d'allergie (OR=1,43)

ATCD d'atopie et allaitement maternel

Pas d'indication de régime préventif

- Allergie alimentaire via le LM
 - Fréquence: 0,5%
 - Toutes manifestations allergiques décrites
 - Rapportée pour de nombreux aliments (toutes les protéines passent dans le LM...)
 - Savoir l'évoquer, réaliser IgE spécifiques et prick tests
- +/- régime d'exclusion ou hydrolysats

CI exceptionnelles



- Maladies métaboliques enfant
- Maladie mère
 - sida, hépatite C, tuberculose
 - M.auto-immunes, hémopathies, cancer, greffe
- Toxicomanie
- Abscès sein
- Médicaments CI

Allaitement maternel



Vitamine K
2 mg / semaine
si allaitement
maternel
exclusif

Allaitement artificiel

La jungle des préparations infantiles...



La loi de la jungle



- Le lait maternel est à privilégier, et suffit jusqu'à 6 mois
- Le lait de vache est inadapté jusqu'à 3 ans
- Les préparations ne répondant pas à la législation sont inadaptés jusqu'à 3 ans
- Il reste 130 produits pouvant être utilisés...

Cimetière des éléphants

- Lait 1er âge
- Lait 2ème âge
- Lait adaptés
- Lait maternisés
- Aliments lactés diététiques
- Lait de vache, dilué, sucré ou non
- Lait à protéines modifiées ou non modifiées



La nouvelle loi de la jungle (européenne) sur la nutrition du jeune enfant



- Préparation (lait) pour nourrisson :
jusqu'à 4-6 mois
- Préparation (lait) de suite :
de 5 mois à 1 an
- Préparations pour enfants en bas âge :
de 1 à 3 ans



Assurent ARJ en protéines, AGE, Ca, fer

Les préparations pour NRS à base de lait de vache se différencient selon

- Leur teneur relative

en caséine

et

protéines solubles

- L'apport en glucides:

lactose seul

ou

lactose + dextrine
maltose

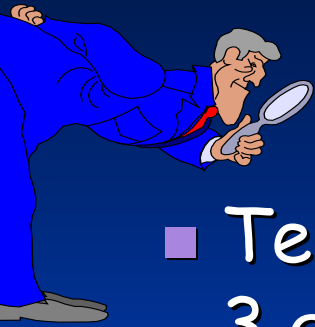
Les éléments à prendre en compte



- Les protéines : richesse, rapport caséine/protéines solubles, hydrolyse, origine
- Les sucres : lactose, fructose, saccharose, amidons
- Les acides gras poly-insaturés à longue chaîne, les TCM
- Le fer : teneur variable des PPN et PDS
ex : 0,04 à 1,2 mg/100 ml dans les laits
« pré » (facteur 30)

Les éléments à prendre en compte

Les protéines



- Teneur globale réglementée: varie de 1,8 à 3 g/100 kcal
- Pas d'effet délétère démontré d'un apport excessif de protéines
- Teneur en acides aminés essentiels réglementée
- Caséine
 - faible digestibilité
 - favorise constipation



Les éléments à prendre en compte

■ Les sucres :

- Sucrage mixte, lactose seul ou sans lactose ?
- Dextrine maltose
 - Effet sur la satiété
 - Favorise la constipation

■ Les graisses:

- Présence d'AGE obligatoire et réglementée
- Présence et % de TCM ? (si malabsorption)
- Présence de TG « structurés » avec un palmitate en position β ? (meilleure digestibilité)
- Teneur en AG polyinsaturés à longue chaîne ?

Les éléments ajoutés

- Probiotiques
- Prébiotiques
- Nucléotides

Effets des probiotiques

- ↘ risque de diarrhée en collectivité
- ↘ risque de diarrhée associée aux antibiotiques
- ↘ durée de diarrhée de ~ 15h/placebo
- Pas d'effet sur la prévention des allergies

Probiotiques et manifestations allergiques

Pas d'effet sur les sensibilisations
et sur la dermatite atopique

- Probiotiques
 - Ne diminuent pas le risque d'eczéma
 - Augmentent risque de sensibilisation
(Taylor AL. JACI 2007)
- Association probiotiques et prébiotiques
 - Diminution modeste de la dermatite atopique
(Kukkonen K. JACI 2007)

Laits d'indication spécifique

Préparations pour prématurés ou faible poids

- Teneur en protéines + élevée
- Rapport caséine / protéines solubles < 1
- Sucrage mixte
- Enrichissement en TCM, en AGE, en AGPI-LC
- Teneur en électrolytes adaptée à l'immaturité rénale
- Teneur + élevée en Vit E et K

Laits d'indication spécifique

Troubles fonctionnels digestifs

Constipation

- Formule riche en lactose, limitée en caséine, dite « transit »

Coliques, ballonnements

- formule limitée en lactose
 - Adjonction de bifidobactéries
 - Acidification par ferments lactiques
- favorisent digestion de caséine ?
- améliore tolérance du lactose ?

Laits d'indication spécifique

En relais de l'allaitement maternel...

Nidal Novaia, Gallia Calisma, Guigoz Evolia...

- Apport réduit en protéines (1,2 g/100 ml dans Novaia vs 1,6 en moyenne ds PPN))
- Profil en acides aminés proche du LM
- Réduction de la charge osmolaire rénale (83 mOsm/l dans Novaia vs 106 en moy ds PPN)
- Bifidobactéries dans Calisma, Evolia

Laits d'indication spécifique

Lait sans lactose

(O lac[®], AL110[®], Diargal[®] ...)

■ Indications:

- Galactosémie congénitale
- Déficit congénital en lactase
- Diarrhées sévères et prolongées
- Réalimentation diarrhée aiguë sévère entre 3 et 6 mois

(pas de bénéfice démontré de ces formules par rapport à la réintroduction du lait habituel dans les formes habituelles de diarrhée aiguë)

Laits d'indication spécifique

laits « anti-régurgitations »

(laits AR, laits confort)

- **Epaissis avec de l'amidon (riz, maïs, PdT)**
 - Digestible, faisant partie de l'apport calorique
 - moins épais dans biberon
 - viscosité ↗ au contact de acidité gastrique
 - indication principale = RGO
- **Epaissis avec de la caroube**
 - Fibres non digestibles, sans apport calorique
 - plus épais dans biberon
 - indication principale = troubles de déglutition

Laits d'indication spécifique

PPN à base de protéines de soja

- Lactose = 0
- **Indications possibles:**
 - intolérance au lactose
 - substitut ou relais de l'allaitement maternel dans familles végétariennes
 - APLV IgE-dépendante en cas d'échec (en raison du goût) des formules à hydrolyse extensive après l'âge de 6 mois, après réalisation d'un test de tolérance aux protéines de soja (15-60% allergie croisée)

Comité de nutrition de la SFP

Laits d'indication spécifique

PPN à base de protéines de soja

- Avis AFSSA réservé sur l'utilisation des produits diététiques à base de protéines de soja du fait de la teneur en phyto-oestrogènes



Les « **laits de soja** » commercialisés en magasins diet n'ont pas une composition conforme aux PPN

Laits d'indication spécifique laits « hypo-allergéniques »

- Hydrolyse partielle des protéines
- Teneur en caséine, bêta-lactoglobuline, alpha-lactalbumine < 1 %
- Prévention et non traitement de APLV
- LHA en complément de l'allaitement maternel que si ATCD familiaux d'allergie

Risque allergique en fonction des ATCD familiaux

- 70-80% si 2 parents avec mêmes allergies
- 50-60% si 2 parents avec allergies ≠
- 33-48% si 1 parent (ou membre de fratrie) allergique
- 15-20% si pas d'allergie familiale

**ATCD familiaux: tenir compte
des parents et de la fratrie seulement**

Laits d'indication spécifique

Hydrolysats « poussé » de protéines

- AA libres et peptides de $PM < 1500$ d
- Lactose = 0
- enrichi en TCM
- 2 types d'hydrolysats:
 - de caséine
 - de protéines solubles du lactosérum

Laits d'indication spécifique

Hydrolysats « poussés » de protéines

Appellation	Laboratoire	Type d'hydrolysats
Galliagène Progress	Gallia	caséine
Nutramigen	Mead-Johnson	caséine
Pregestimil	Mead-Johnson	caséine
Alfaré	Nestlé	Prot.lactosérum
Pepti-junior	Nutricia	Prot.lactosérum

Laits d'indication spécifique

Hydrolysats « poussé » de protéines

■ Indications:

- APLV
 - +/- prévention de APLV
- diarrhée aiguë NRS < 3 mois
- entéropathies avec atrophie villositaire
- résection du grêle
- cholestases

Supplémentation en calcium à la diversification chez les enfants allergiques aux PLV

- Besoins en calcium
 - 400 - 500 mg/j
- Contenu en calcium des hydrolysats
 - 54 à 78 mg/100ml
- Supplémentation en calcium
 - si < 700 ml d'hydrolysat par jour



Atopie familiale

Quel lait ? ? ?

en l'absence d'allaitement maternel ...

- **Formule à hydrolyse poussée de protéines**
 - Diminue le risque d'allergie alimentaire
 - Pas d'impact sur autres formes d'allergie
 - Hydrolysats de caséine > protéines du lactosérum
 - Durée: 6 mois

- **LHA < hydrolysats**

Osborn. Cochrane 2006

Atopie familiale

Quel lait ? ? ?

en l'absence d'allaitement maternel ...

Recommandations du Programme National Nutrition Santé 2004

Formule à hydrolyse partielle = LHA

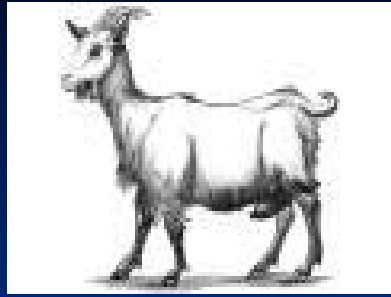
« sur avis médical, des formules à base de protéines très hydrolysées doivent être utilisées dans certaines situations »

Formules à base de protéines de soja non conseillées dans la prévention primaire de l'allergie

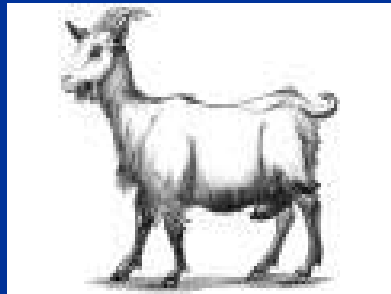
Préparations de suite

- Taux de protéines plus élevé
- Rapport caséine/protéines solubles:
80/20
- Sucrage toujours mixte
- 500 ml = 6 mg fer

Erreurs diététiques

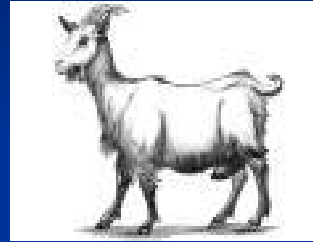


Le lait de chèvre ne présente
pas d'avantages par rapport au
lait de vache



Allergie croisée entre PLV et protéines de lait de chèvre

(Bellioni-Businco et al., J Allergy Clin Immunol 1999)



26 enfants ayant une forme
IgE-médiée d'allergie aux PLV

Prick-tests ⊕ au lait de chèvre	100 %
---------------------------------	-------

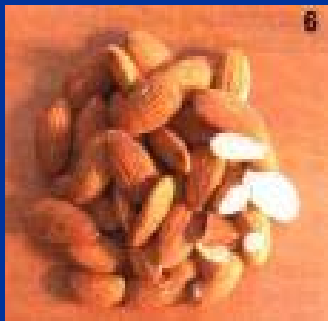
IgE lait de chèvre ⊕	100 %
----------------------	-------

TPO ⊕ au lait de chèvre	92 %
-------------------------	------

	Lait de chevre	Lait de vache	Lait 1 ^{er} age
Protéines (g/100 ml)	3.2	3.2	1.6
Lipides (g/100 ml)	3.7	3.5	3.4
Ac. linoléique (mg/100 ml)	110	70	580
Ac. linolénique (mg/100 ml)	30	20	60
Glucides (g/100 ml)	4.4	4.6	7.7
Sodium (mg/100 ml)	40	45	19
Calcium (mg/100 ml)	126	120	58
Chlore (mg/100 ml)	160	100	48
Fer (mg/100 ml)	0.06	0.05	0.80
Vit. E (mg/100 ml)	0.04	0.09	0.82
Vit. C (mg/100 ml)	1	1	8
Vit. B9 (µg/100 ml)	1	3	8
Vit. B12 (µg/100 ml)	0.01	0.2	0.2



L'utilisation de substituts à base de végétaux chez le nourrisson peut être assimilée à de la maltraitance nutritionnelle



Risques d'allergie

- Principaux substituts proposés
 - Soja
 - Amandes
 - Noisettes
 - Riz
 - Châtaignes
- Allergies graves
 - Fruits à coque ++

Risques de carences et surcharges

	Sojasun nature	Amandina Perlamande	Noisettes Ecomil	Lait 1 ^{er} âge
Protéines (g)	3.8	1.7	0.8	1.6
Glucides (g)	1.3	5.2	6.5	7.7
Lipides (g)	2	3.2	2.4	3.4
Energie (kcal)	38	57	51	69
Sodium (mg)	40	NP	50	19
Calcium (mg)	0	0	0	58

Risques spécifiques des substituts à base de protéines de soja

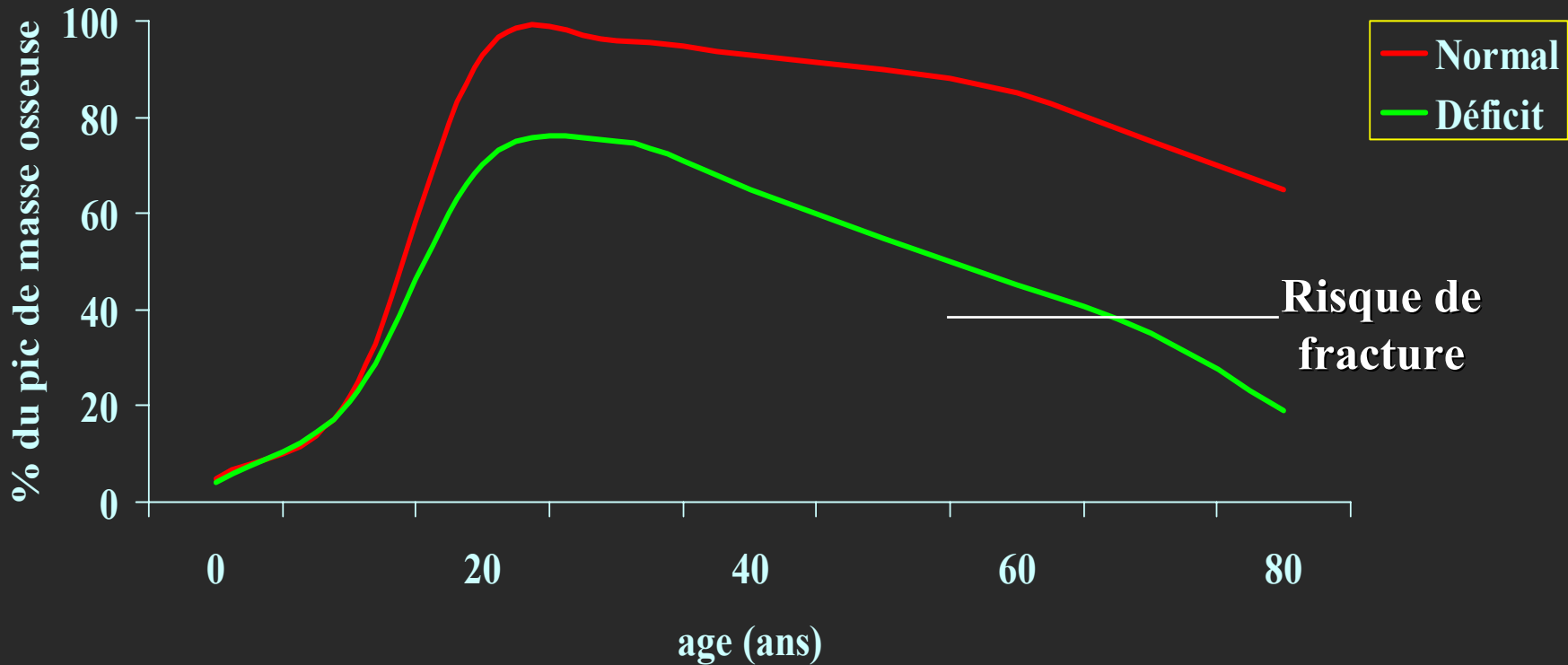
(Rapport AFSSA du 7.1.2005)

De nombreux travaux expérimentaux montrent que les phyto-estrogènes présents dans le soja ont des effets sur les systèmes neuro-endocrinien et immunitaire.

Aucun trouble de la croissance ou du développement endocrinien n'a été observé chez l'enfant. Mais on ne dispose pas d'étude à long terme portant notamment sur la fertilité.

Il paraît prudent de ne pas recommander les préparations à base de soja entre 0 et 3 ans, si celles-ci ne sont pas à teneur réduite en isoflavones.

Déficit précoce en calcium et risque ultérieur de fracture



Risque relatif de fractures chez les femmes selon la consommation lactée durant l'enfance et l'adolescence

(Kalkwarf et al., Am J Clin Nutr 2003)

Enfance

< 1 verre/sem

Risque relatif
2.02 (1.13 - 3.59)

1-6 verres/sem

1.72 (0.84 - 3.54)

1 verre/j

1.39 (0.97 - 1.99)

> 1 verre/j

1.00

p =
0.008

Adolescence

< 1 verre/sem

1.49 (0.90 - 2.46)

1-6 verres/sem

2.07 (1.27 - 3.37)

1 verre/j

1.13 (0.78 - 1.64)

> 1 verre/j

1.00

p = 0.02

Il faut inciter les nourrissons et
jeunes enfants à boire l'équivalent
de 400 ml de lait par jour
(= 400 - 500 mg de calcium)



Dr M-A DOMMERGUES

Exemple d'apports inadéquats en produits laitiers

■ Petit-déjeuner

2 petits-suisse (130 mg)

pain + beurre (7 mg)

jus de fruit

■ Déjeuner

30 g crudités (10 mg)

50 g viande (5 mg)

150 g p. de terre + légumes
(30 mg)

1 fromage blanc (90 mg)

100 g compote de fruits (10 mg)

■ Goûter

2 biscuits

100 g compote de fruits
(10 mg)

■ Dîner

1 plat de féculents

1 fromage fondu (35 mg)

1 fruit (20 mg)

1 morceau de pain (7 mg)

Apport total de calcium de 354 mg pour des besoins de 500 mg

Equivalences en terme de calcium

150 ml de lait de vache	=	1 yaourt
soit		3 petits-suissees de 60g
180 mg de calcium		20 g de gruyère
		45 g de camembert
		4 Vache Qui Rit
		3 Kiri
		2 Actimel

Supplémentation en calcium à la diversification chez les enfants allergiques aux PLV

- Besoins en calcium
 - 400 - 500 mg/j
- Contenu en calcium des hydrolysats
 - 54 à 78 mg/100ml
- Supplémentation en calcium
 - si < 700 ml d'hydrolysate / jour



La diversification alimentaire

Diversification alimentaire: Pourquoi ?

1. Maturation digestive

- succion-déglutition
- motricité intestinale
- flore
- enzymatique: lipase, amylase

2. Diminution besoins hydriques:

- épaissement
- augmentation densité énergétique des aliments

Diversification alimentaire: Pourquoi ?

3. Apprentissage:

- participe à l'éveil: goûts, couleurs, textures...
- cuillère
- enjeu relationnel
- mastication

Diversification alimentaire: Quand ?

- Pas d'autre aliment que le lait jusqu'à l'âge de 4 mois révolus
- Dates d'introduction pour chaque catégorie d'aliment

Diversification alimentaire: Comment ?

- 1 aliment nouveau à la fois
- laisser 1 intervalle de quelques jours entre chaque aliment
- commencer par de petites quantités
- ne jamais descendre en dessous de 500 ml de lait/jour

REPÈRES D'INTRODUCTION DES ALIMENTS CHEZ L'ENFANT DE LA NAISSANCE A 3 ANS

Indication de l'âge : le « 5^e mois », par exemple, débute à la date anniversaire des 4 mois de l'enfant,

(hors pathologie particulière)

soit 4 mois révolus.

Pas de consommation

Début de consommation possible

Début de consommation recommandée

	1 ^e mois	2 ^e mois	3 ^e mois	4 ^e mois	5 ^e mois	6 ^e mois	7 ^e mois	8 ^e mois	9 ^e mois	10 ^e mois	11 ^e mois	12 ^e mois	2 ^e année	3 ^e année	
Lait	Lait maternel exclusif ou						Lait maternel ou								
	Lait 1 ^{er} âge exclusif				Lait 1 ^{er} ou 2 ^e âge		Lait 2 ^e âge ≥ 500 ml/j				Lait 2 ^e âge ou décroissance				
Produits laitiers							Yaourt	ou fromage - - ➔ Fromages blanc nature							
Fruits					Tous : très mûrs ou		cuits, mixés ; texture homogène, lisse ➔ crus, écrasés*				en morceaux, à croquer*				
Légumes					Tous : purée, lisse - - - - - ➔		petits morceaux*				écrasés, morceaux*				
Pommes de terre					Purée,		lisse - - - - - ➔ petits morceaux*								
Légumes secs													15-18 mois : en purée*		
Farines infantiles (céréales)					Sans gluten				Avec gluten						
Pain, produits céréaliers									Pain, pâtes fines, semoule, riz*						
Viandes, poissons					Tous **: mixés		10 g/j (2cc)		Hachés : 20 g/j (4 cc)		30 g/j (6 cc)				
Œuf							1/4 (dur)		1/3 (dur)		1/2				
M.G. ajoutées							Huile (olive, colza...) ou beurre (1 cc d'huile ou 1 noisette de beurre au repas)								
Boissons	Eau pure : proposer en cas de fièvre ou de forte chaleur						Eau pure								
Sel													Peu pendant la cuisson ; ne pas resaler à table		
Produits sucrés***							Sansurgence ; à limiter								

* À adapter en fonction de la capacité de mastication et de déglutition et de la tolérance digestive de l'enfant

** Limiter les charcuteries, sauf le jambon blanc

*** Biscuits, bonbons, crêpes dessert, desserts lactés, chocolats, boissons sucrées, confiture, miel...

La diversification précoce expose à des risques de carences et excès

CARENCES

EXCÈS

Calcium

(Delucia et al., J Clin Endocrinol Metab 2003)

Acide gras essentiels

(Boggio et al., Arch Pédiatr 1999)

Fer

(Dommergues, Ann Pédiatr 1999)

Sucres

(Capdevilla et al., J Am Coll Nutr 1998)

Sodium

(Capdevilla et al., J Am Coll Nutr 1998)

Diversification: le péril allergique

- 1067 enfants suivis
pdt 10 ans -->
eczema x 3 en cas de
diversification < 4 mois

Fergusson and Al Pediatrics 1990; 86 : 541-546

- 70 nourrissons allaités
au sein pendant 6 mois
ont moins d'atopie que
65 nourrissons
diversifiés à 3 mois

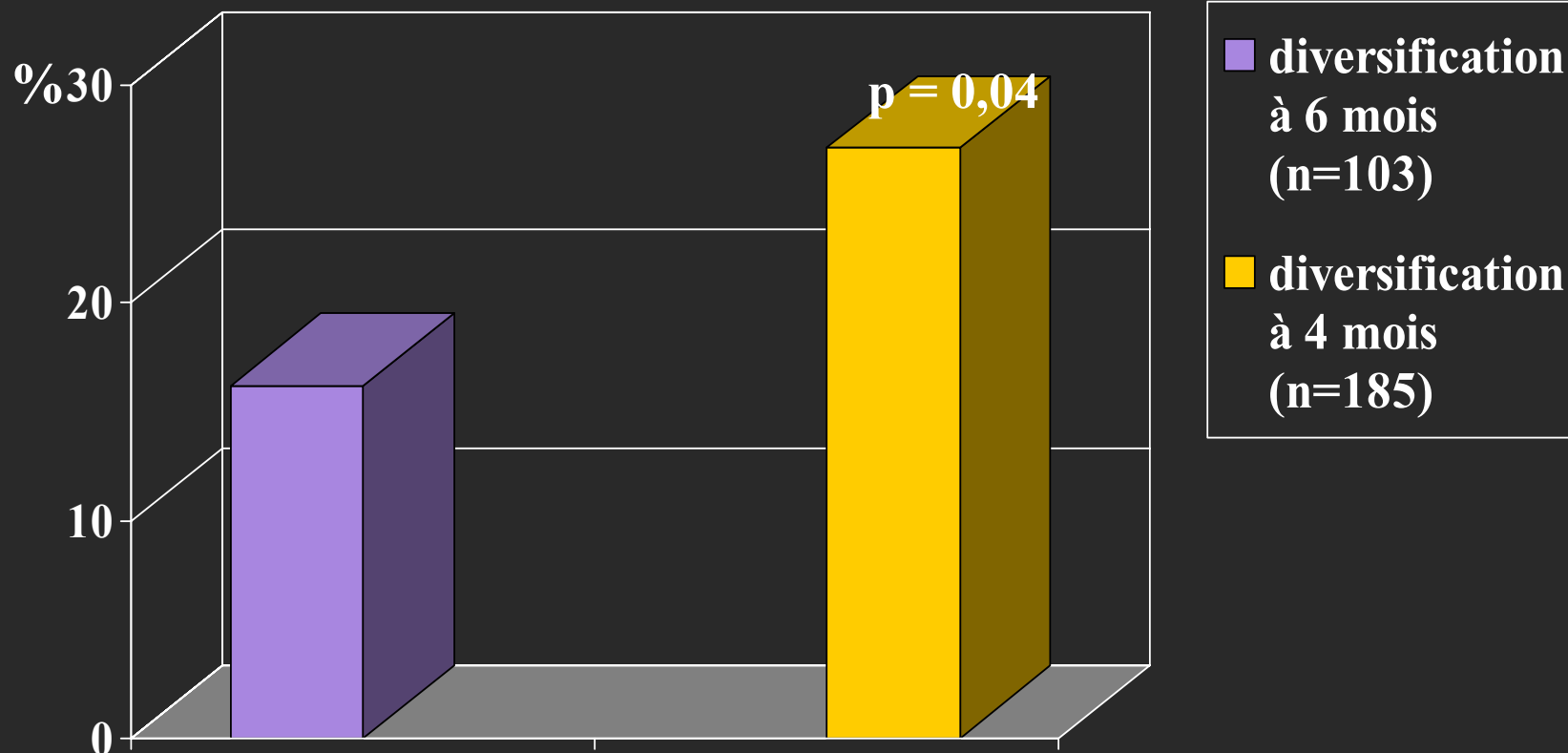
Kajosaari and Al Acta Paediatr Scand 1983;
72 : 411-414



(C) Site FMC Dermatologie
<http://dermatologie.free.fr>

Risques de manifestations allergiques à 1 an en cas de diversification précoce

(Zeiger et al., *J Allergy Clin Immunol* 1989)



Risques d'eczéma à 10 ans en fonction de la précocité et de l'importance de la diversification

(Fergusson et al., Pediatrics 1990)

Nb d'aliments introduits avant 4 mois	n	Risque d'eczéma
0	331	1
1 à 3	755	1,4
≥ 4	124	2,4

Risques de manifestations allergiques à 1 an en cas d'introduction précoce d'aliments très antigéniques

(Arshad et al., Lancet 1992)

	Eczéma	Allergie alimentaire	Toutes allergies
Prophylaxie (n=58)	4	2	8
Témoins (n=62)	12	7	25
Odds ratio	3,6	3,3	6,3

Prophylaxie = prophylaxie respiratoire + exclusion jusqu'à 9 mois de lait de vache, oeufs, poissons, arachide, soja, blé, oranges

Anciennes recommandations pour l'âge et les modalités de la diversification

Absence de terrain familial atopique



4 mois au moins,
6 mois au mieux

Présence d'un terrain familial atopique



6 mois
sauf œufs, poissons, crustacés,
fruits exotiques, céleri (> 1 an)
arachide, fruits à coque (> 3 ans)

Risques de manifestations allergiques selon l'âge d'introduction des aliments très antigéniques (n=642)

(Zutavern et al., Arch Dis Child 2004)

	Atopie (%)	p	Eczéma (%)	p
Œuf				
8 mois	15.4	NS	30.5	0.025
> 8 mois	17.6		39.3	
Lait				
6 mois	16.9	NS	32.3	0.032
> 6 mois	16.4		41.2	
Poisson				
6 mois	17.1	NS	35.2	NS
> 6 mois	14.8		25.7	

Risques de manifestations allergiques selon l'âge d'introduction des aliments

Poisson

- Introduction avant *vs* après 1 an (n=4089)
- Risque relatif de manif.allergiques au cours des 4 premières années de vie si intro < 1 an
 - Clinique : 0.76 [0.61 - 0.94]
 - IgE spécifiques : 0.76 [0.58 - 1.00]

(Kull et al., Allergy 2006)

Blé

- Introduction avant *vs* après 6 mois (n=1612)
- Risque d'allergie IgE-médiée au blé ↑ lorsque le blé était introduit après 6 mois
(Poole et al., Pediatrics 2006)
- Risque de maladie cœliaque ↑ si blé introduit avant 3 mois (x 4) ou après 6 mois (x 1.3), *vs* entre 4 et 6 mois (n=1560)

(Norris et al., JAMA 2005)

Nouvelles recommandations pour l'âge et les modalités de la diversification

Absence de terrain familial atopique



**4 mois au moins,
6 mois au mieux**

Présence d'un terrain familial atopique



6 mois
~~sauf œufs, poissons, crustacés
fruits exotiques, céleri (> 1 an)
arachide, fruits à coque (> 3 ans)~~

Diversification et allergies alimentaires

- Un aliment bien toléré ne doit pas être exclu du régime, même en présence d'une sensibilisation
- Ne pas exclure de principe des aliments ayant un risque d'allergie croisée

De 4 à 6 mois

- Lait maternel ou lait de suite
 - en relais du lait pour nourrissons
 - 500 à 750 ml par jour
 - 4 à 5 repas par jour

- Introduction des céréales infantiles
 - sans gluten jusqu'à 6 mois
 - 1 à 2 c. à c dans 1 biberon au début

De 4 à 6 mois

■ Introduction des légumes

- bien cuits,
- finement mixés
- à la cuillère ou dans le biberon
- 2 à 3 c. à café au début
- puis 1/2 à 1 petit pot

■ Introduction des fruits

- cuits ou très mûrs,
- pelés
- épépinés
- finement mixés
- 2 à 3 c. à café au début
- puis 1/2 à 1 petit pot à 6 mois

Légumes entre 5 et 10 mois

Sont permis:

- Pomme de terre: en petite quantité, sert de liant
- Carottes
- haricots verts
- Épinards
- courgettes épépinées et sans peau
- poireaux (blanc)
- Potirons
- bettes et endives en quantité limitée
- petits pois extra-fins en faible quantité

A éviter:

- Choux
- raves
- Navets
- Oignons
- poireaux (vert)
- Céleris
- petits pois
- Tomates
- Salsifis
- Cardons
- Artichauts
- poivrons, aubergines, persil

Les repas de bébé à 4-6 mois

■ Petit déjeuner

- 1 biberon de lait de suite +/- 4 à 5 c. à café de céréales infantiles sans gluten

■ Déjeuner

- Purée de légumes à la cuillère avant le biberon de lait de suite

■ Goûter

- 1 biberon de lait de suite + quelques cuillères de compote

■ Soir

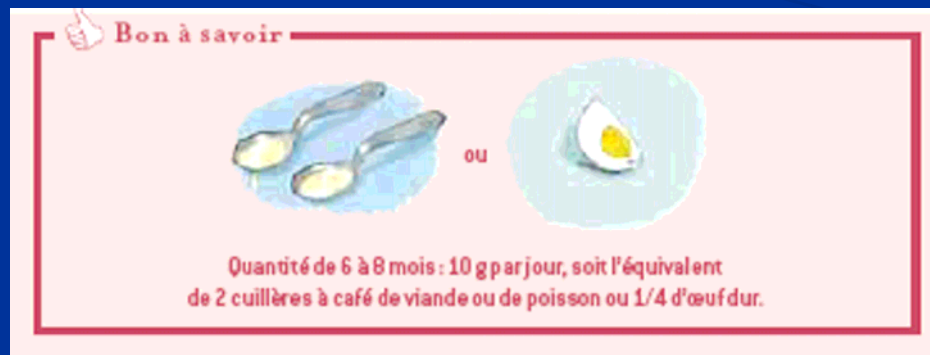
- 1 biberon de lait de suite comme le matin

**Si bébé fait 5 repas
ajouter un biberon de lait de suite dans la matinée**

Entre 6 et 8 mois

■ Introduction des viandes, poissons et œufs

- viande grillée ou rôtie, poisson poché, œuf dur
- 6 mois : 10 g (2 c. à café ou 1/2 jaune œuf)
- 7-8 mois : 15-20 g ou 1 jaune d'œuf dur
- 9-12 mois : 20-25 g ou 1/2 œuf dur
- 12-18 mois : 25-30 g
- 3 ans : 40 g ou 1 œuf



A partir de 6-7 mois

■ Introduction des matières grasses

- origine variée : huile végétale, margarine, beurre, crème fraîche
- sous forme crue
- 1 c. à café dans le mixé

Les repas de bébé de 6 à 8 mois



■ Petit déjeuner

- 1 biberon de lait de suite
+/- céréales infantiles

■ Goûter

- 1 biberon de lait de suite

■ Déjeuner

- Purée de légumes et pommes de terre avec 10g de viande et 1 noisette de matière grasse
- compote

■ Soir

- 1 biberon de lait de suite avec un peu de légumes
- compote

Entre 6 et 8 mois

- Introduction des produits dérivés du lait
 - laitages « spécial bébé » si possible
 - yaourts, suisses, fromages blancs pour débiter puis fromages mous
 - nature sans sucre ou peu sucré (1/2 c.à café)
 - 1/2 yaourt pour débiter puis 1 yaourt vers 12 mois

Les repas de bébé de 9 à 12 mois

■ Petit déjeuner

- 1 biberon de lait de suite + céréales infantiles

■ Goûter

- 1 biberon de lait de suite

■ Déjeuner

- Purée de légumes et pommes de terre avec 20 g de viande et 1 noisette de matière grasse
- 1 compote

■ Soir

- 1 potage ou 1 purée de légumes sans viande avec 1 noisette de matière grasse
- 1/2 à 1 laitage peu sucré

Et plus tard...

- Lait de croissance

- 500 ml par jour

- Pain et biscuits

- de temps en temps
- pas en grignotage

- Crudités

- 12 - 18 mois

- Pâtes et riz

- 1 an - 2 ans
- à l'un des 2 repas

Lait de vache

- Teneur en graisses
 - demi écrémé : 18 g/l
 - croissance : 30 g/l
 - Lait entier pauvre en acides gras essentiels
- Non supplémenté en fer
- Non supplémenté en vitamine D

- A l'âge de 10 mois :
50% des enfants sont nourris au lait de vache



Les laits pour enfants en bas âge

500 ml de lait de croissance

- 6 mg de fer (60 % des AJR)
- 11 g de protides
- 30 à 40 % des AJR en acides gras essentiels
- vitamine D

■ 500 ml de lait de vache

- 0.3 mg de fer (3 % des AJR)
- 16 g de protides
- 3 à 4 % des AJR en acides gras essentiels (lait 1/2 écrémé)

Besoins et apports en fer

- Apports recommandés et besoins en fer
 - 0 à 3 ans : 6 à 10 mg/j de fer ingéré, soit 1 à 2 mg/j de fer absorbé
 - 13 à 19 ans : 13 à 16 mg/j de fer ingéré, soit 2 à 3 mg/j de fer absorbé
- Coefficients d'absorption du fer
 - Fer héminique (viandes, abats, poissons)
 - coeff. d'absorption : 10 - 30 %
 - Fer non héminique (lait, œufs, végétaux)
 - coeff. d'absorption : < 10%

	Teneur en fer mg/100g	Coefficient d'absorption	Fer absorbé mg/100g
Boudin noir	22	30%	6.6
Foie de veau	6	30%	1.8
Bœuf	3.5	30%	1
Volailles, porc, veau	1.5	30%	0.5
Poissons	1.2	20%	0.24
Eufs	2	10%	0.20
Laites infantiles	1.2	25%	0.6
Lait de vache	0.05	10%	0.005
Légumes secs	2.8	3%	0.08
Épinards	2.4	2%	0.05

Equivalences en terme de fer absorbé

250 ml de lait de
croissance

soit

0.8 mg de fer
absorbé

10 g de boudin noir

45 g de foie de veau

80 g de bœuf

= 160 g de porc

330 g de poisson

1 kg de lentilles

1.6 kg d'épinards

Fer absorbé pour un régime avec lait de croissance et viande

lait de croissance 250 ml	0.8 mg
---------------------------	--------

légumes 200 g	0.04 mg
---------------	---------

viande 30 g	0.3 mg
-------------	--------

fruits 100 g	0 mg
--------------	------

lait de croissance 250 ml	0.8 mg
---------------------------	--------

féculents 150 g	0.07 mg
-----------------	---------

yaourt	0.03 mg
--------	---------

Total	2.0 mg
--------------	---------------

Fer absorbé pour un régime sans lait de croissance mais avec viande 2 fois par jour

lait de vache 250 ml	0.01 mg
----------------------	---------

légumes 200 g	0.04 mg
---------------	---------

viande 30 g	0.3 mg
-------------	--------

fruits 100 g	0 mg
--------------	------

lait de vache 250 ml	0.01 mg
----------------------	---------

féculents 150 g	0.07 mg
-----------------	---------

viande 30 g	0.3 mg
-------------	--------

yaourt	0.03 mg
--------	---------

Total	0.8 mg
--------------	---------------

Fer absorbé pour un régime sans lait de croissance et sans viande

lait de vache 250 ml	0.01 mg
----------------------	---------

légumes 200 g	0.04 mg
---------------	---------

yaourt	0.03 mg
--------	---------

compote	0 mg
---------	------

lait de vache 250 ml	0.01 mg
----------------------	---------

légumes 100 g	0.02 mg
---------------	---------

féculents 150 g	0.07 mg
-----------------	---------

yaourt	0.03 mg
--------	---------

Total	0.2 mg
--------------	---------------

Composition moyenne des laits de croissance et de vache

	Lait de croissance	Lait de vache entier
Protéines (g/100 ml)	2.2	3.2
Ac. linoléique (mg/100 ml)	500	70
Ac. α linoléinique (mg/100 ml)	62	20
Fer (mg/100 ml)	1.3	0.05
Vitamine D (UI/100 ml)	52	1.2

Modifications diététiques permettant de compenser les déficits induit par le remplacement du LdC par du LdV

- Pour un enfant consommant 250 ml/j de lait :
 - Ajouter 1 c. à café par jour d'huile de tournesol (AGE)
 - Accroître la supplémentation en vit. D de 150 UI/j
 - Remplacer la portion de viande quotidienne par 50 g de boudin noir (1 fois/sem.) et 50 g de foie (1 fois/sem.) ou donner 100 g de viande par jour (fer)

Arguments indirects en faveur d'un risque accru de carence martiale après réduction de la consommation de lait infantile

L'anémie ferriprive est 4 fois plus fréquente à l'âge de 2 ans qu'à 1 an.

(Rossignol, Entretiens de Bichat 1996)

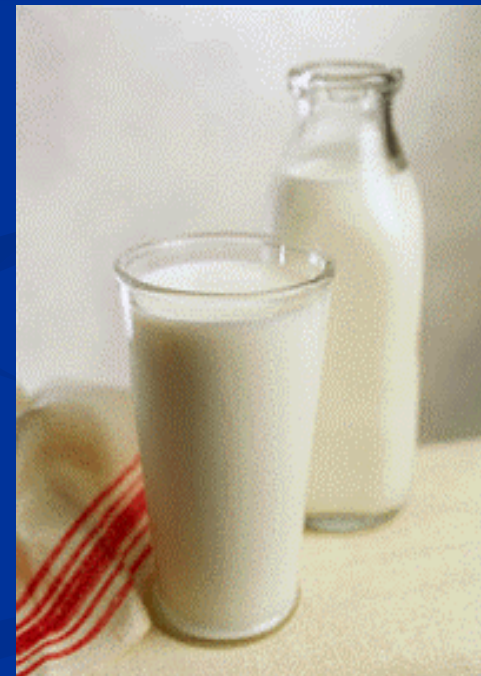
Les apports recommandés en fer ne sont couverts que chez 50 % des enfants de 13 à 24 mois.

(Boggio et al., Arch Pédiatr 1999)

Malgré l'absence de preuves directes, la prescription de laits de croissance paraît souhaitable entre 1 et 3 ans, notamment pour prévenir les carences martiales.

Le surcoût des laits de croissance par rapport au lait de vache est faible

- Coût moyen des laits
 - lait de vache : 0,8 €/l
 - laits de croissance : 1.8 €/l
- Surcoût
 - 250 ml/j : 7,50 € par mois
 - 500 ml/j : 15 € par mois



L'aromatisation des laits de croissance n'a jamais fait la preuve de son éventuel effet délétère (allergie exclue)

- Aromatisation
 - dérivé vanillé
 - ajout de saccharose
- Difficultés ultérieures pour accepter le goût des laits ordinaires ??
 - l'important est de boire du lait, même aromatisé



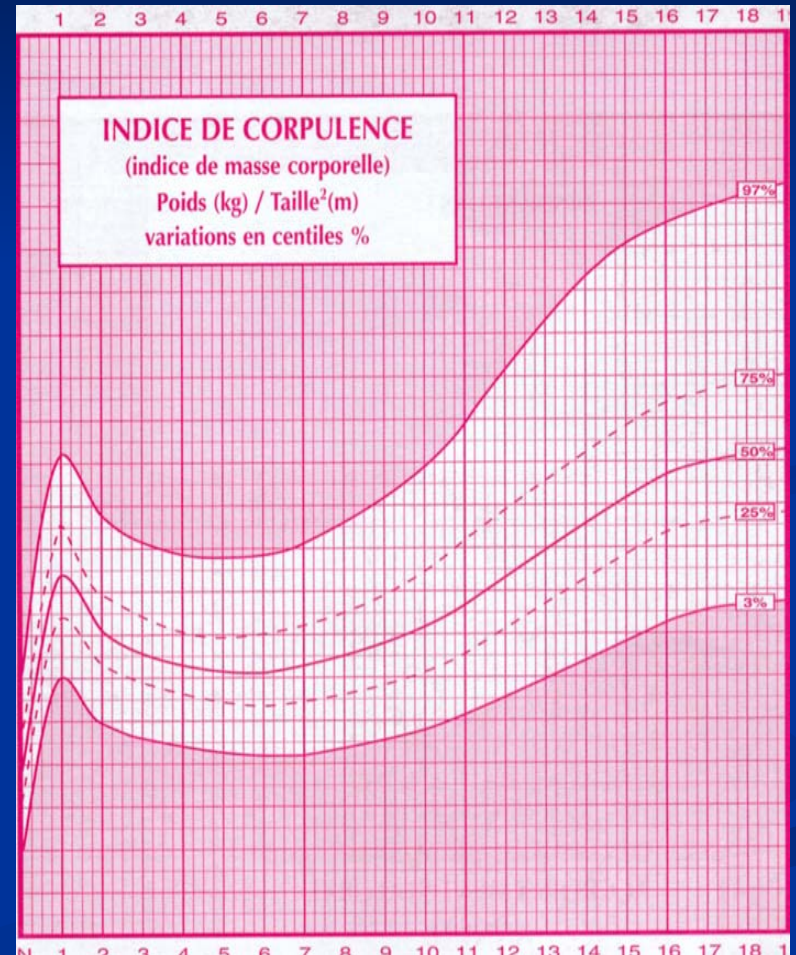
LE POIDS DES PROTEINES

- Excès de protéines à l'âge de 2 ans
 - P/T² augmenté à 8 ans
 - Diminution de l'âge du rebond d'adiposité
- Corrélation non retrouvée avec le calcul des apports caloriques totaux, de la consommation glucidique ou lipidique

Rolland Cachera and Al Int J Obes 1995; 19:573-8

OBESITE

- Excès de poids pour une taille donnée
- Indice de masse corporelle
(P/T^2) > 97^{ème} percentile pour l'âge et le sexe



FACTEURS DE RISQUES PREDICTIFS ?

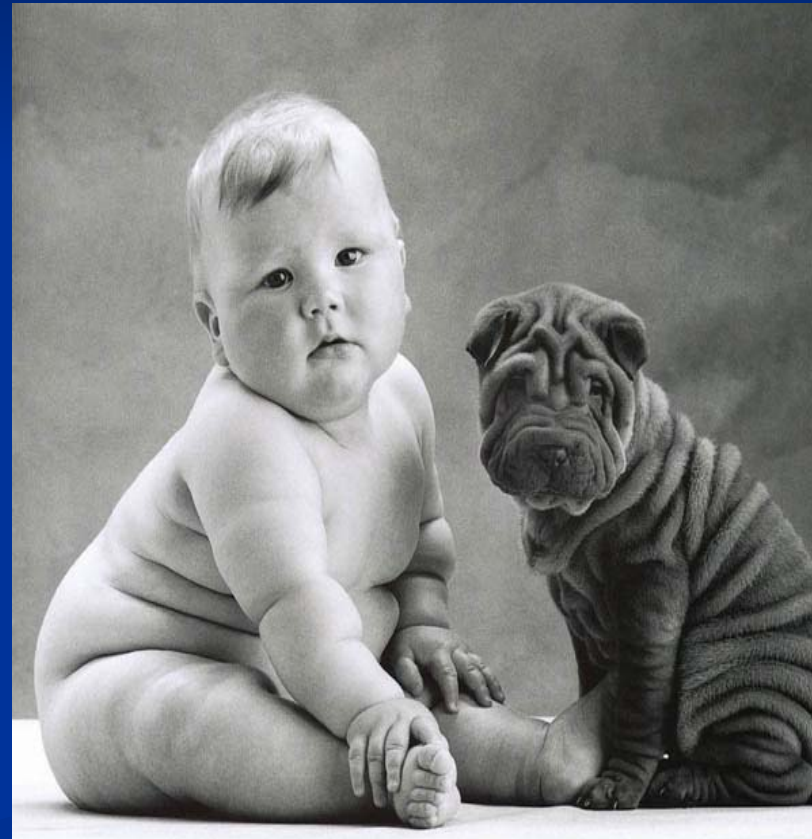
- Obésité parentale
- excès pondéral dès l'âge de 1 an
- précocité de l'âge de rebond



Prévention ciblée sur enfants
à risque

OBESITE PARENTALE...risque statistique

- Un parent obèse:
risque x par 4
- Deux parents obèses:
risque x par 8
- Le risque qu'un enfant obèse le reste à l'âge adulte est multiplié par
 - 3 si un des parents est obèse
 - 8 si les deux le sont



Whiteker and Al N Eng J
Med 1997; 337 : 869-873

POIDS A 1 AN : FACTEUR MINEUR

- $P/T^2 > 75$ ^{ème} percentile à 1 an :
risque d'obésité ultérieure doublé
- Cependant adultes obèses :
40% ont un P/T^2 augmenté à 1 an

Girardet et col Ann Pediatr 1993; 40 : 297-303

LE MAUVAIS REBOND

- Age moyen du rebond d'adiposité est de
 - 6 ans dans la population générale
 - 3 ans chez les obèses
- La précocité du rebond de l'indice P/T^2 est le paramètre capital

Rolland Cachera et col JPP; 1991 : 295-304

MIEUX VAUT PREVENIR... que maigrir

- Excès pondéral à l'âge de 1 an
- rebond d'adiposité < 6 ans
- Nécessité d'une éducation diététique
 - Consultation, évaluation, équilibrage, suppression...du grignotage



Besoins de sécurité en protéines chez le nourrisson

(Comité de Nutrition, Arch Pédiatr 1997)

	g/j
0 - 3 mois	10,0
3 - 6 mois	9,0
6 - 9 mois	9,4
9 - 12 mois	9,9
1 - 2 ans	10,2

~ 10 g/j

=

**250 ml de lait 2^e âge
+ 25 g de viande**

Apports protéiques d'un nourrisson diversifié alimenté « selon les recommandations »

lait de suite 250 ml 6 g

légumes 175 g 2 g

viande 25 g 5 g

fruits 100 g 0 g

lait de suite 250 ml 6 g

féculents 100 g 2 g

yaourt 4 g

Total 25 g

Apports protéiques d'un nourrisson mangeant de la viande 2 fois par jour

lait de suite 250 ml	6 g
----------------------	-----

légumes 175 g	2 g
---------------	-----

viande 25 g	5 g
-------------	-----

fruits 100 g	0 g
--------------	-----

lait de suite 250 ml	6 g
----------------------	-----

féculents 100 g	2 g
-----------------	-----

viande 25 g	5 g
-------------	-----

yaourt	4 g
--------	-----

Total	30 g
--------------	-------------

Apports protéiques d'un nourrisson diversifié avec erreurs diététiques multiples

→ lait de vache 250 ml 8 g

légumes 175 g 2 g

→ viande 25 g 5 g

→ 2 petits-suisses 8 g

→ lait de vache 250 ml 8 g

féculents 100 g 2 g

→ viande 25 g 5 g

→ fromage blanc 100 g 7 g

Total 45 g

Quels sont les risques
d'un apport excessif
en protéines ?

Corrélations d'indices pondéraux avec les ingesta à 2 ans (n = 112)

(Rolland-Cachera et al., Int J Obesity 1995)

	% protéines	% lipides	% glucides	calories totales
IMC à 8 ans	$r = 0.22$ ($p = 0.03$)	$r = 0.02$	$r = -0.07$	$r = 0.16$
Age de rebond de l'IMC	$r = -0.20$ ($p = 0.03$)	$r = 0.02$	$r = 0.04$	$r = -0.04$

Influence de l'apport protéique à 9 mois sur l'anthropométrie à 10 ans

(Hoppe et al., *Am J Clin Nutr* 2004)

Apports protéiques à 9 mois	Masse grasse	Anthropométrie à 10 ans		
		IMC	Poids	Taille
% énergie totale	$r = 0.136$	$r = 0.097$	$r = 0.44$ ($p < 0.01$)	$r = 0.51$ ($p < 0.01$)
g / kg / j	$r = 0.045$	$r = 0.035$	$r = 0.16$ ($p = 0.012$)	$r = 0.19$ ($p < 0.005$)

Effet de la ration protéique sur la taille des reins (Schmidt et al., *Pediatr Nephrol* 2004)

631 nourrissons séparés selon leur ration protéique

A 3 mois

Plus grande taille des reins des nourrissons ayant reçu une ration protéique plus importante

A 18 mois

Taille des reins identique dans les 2 groupes

Fonction rénale à long terme
??

**Les effets délétères d'un excès
de protéines durant l'enfance
demeurent hypothétiques**

**Mais il est probable qu'un
apport protéique élevé n'induit
aucun bénéfice**



Excès de produits sucrés chez le nourrisson et risques ultérieurs



L'excès de produits sucrés chez le nourrisson pourrait favoriser une appétence ultérieure accrue pour le goût sucré

La préférence gustative pour le goût sucré n'est reliée :

- ni à une surconsommation énergétique (*Anderson. Am J Clin Nutr 1995*)
- ni à une tendance au grignotage interprandial (*Green et al., Br J Nutr 2000*)
- ni à un risque d'obésité (*Hill et al., Am J Clin Nutr 1995*)



Excès d'apports sodés chez le nourrisson et préférence gustative ultérieure pour le goût salé



L'exposition au sel pendant les premiers mois de vie entraîne une appétence ultérieure accrue pour le goût salé

(Holtback et al., Semin Neonatol 2003)

La préférence gustative pour le goût salé est reliée :

- à une tension artérielle augmentée chez l'adolescent *(Malaga et al., Pediatr Nephrol 2003)*
- à une hypertension artérielle chez l'adulte *(Sacks et al., N Engl J Med 2001)*

TA à l'âge de 15 ans chez les nourrissons ayant eu un régime appauvri en sodium pendant les 6 premiers mois
(Geleijnse et al., Hypertension 1997)

appauvri en Na (n=71) - témoins (n=96)

TA syst.

TA diast.

- 3.6 [-6.6;-0.5]

- 2.2 [-4.5;0.2]

p = 0.02

p = 0.08