

Comment améliorer la qualité nutritionnelle en restauration scolaire ?

Michel Darmon & Nicole Darmon
ISTNA/Inserm U557 5 rue du Vertbois – 75003 Paris

*Etude réalisée à la demande de Mme Geneviève Potier de
Courcy, animateur d'un groupe de travail
chargé de réactualiser les recommandations du GPEMDA.*

Optimiser la qualité nutritionnelle des rations servies en restauration scolaire : une priorité de santé publique

Place de la restauration scolaire en France

- Ø Impact majeur sur l'alimentation

 - 6 Millions d'enfants, 1 enfant scolarisé sur 2 déjeune à l'école

 - Repas de midi : 30-35 % des apports énergétiques journaliers

- Ø Prévention primaire possible

 - Chez l'enfant : obésité, déficiences vit & min

 - Chez l'adulte : obésité, maladies chroniques

En 1999 : les recommandations du GPEMDA*

- Ø Règles de bonnes pratiques nutritionnelles en restauration collective

- Ø Outil commun : acheteurs publics, diététiciens, économes, cuisiniers, sociétés de restauration collective, fournisseurs... et acteurs de santé publique

- Ø Outil évolutif ("perfectible")

* N°J3-99 du 6 Mai 1999 du Groupe Permanent d'Etude des Marchés de Denrées Alimentaires (Ministère des Finances)

Les recommandations GPEMDA 1999

Ø Repas à 5 composantes + pain

- entrée - plat protidique – garniture - produit laitier - dessert

Ø Fréquences de présentation de certains plats (20 repas)

Limitation de l'emploi de certains aliments

- Entrée >15% MG	8/20 max
- Produits à frire >15% MG	6/20 max
- Plat Protidique avec P/L < 1	2/20 max
- PP < 70% mat. premières animales	4/20 max
- Pâtisserie >15% MG	4/20 max

Introduction obligatoire d'aliments "nobles"

- Crudités ou fruits crus	15/20 min
- Légumes / Féculents	10/20 ; 10/20
- Viandes rouges	4/20 min
- Poisson	4/20 min
- Pdt Laitier calcium >150 mg/portion	10/20 min

Depuis 1999

Ø Nouveaux ANC (Apports Nutritionnels Conseillés, 2001)

Ø PNNS (Programme National Nutrition Santé, 2001)

Ø Résultats enquête nationale INCA (1998)

Analyse des prises alimentaires à la cantine enfants 3-14 ans :

§ Trop de lipides : 43-44 % (> repas hors cantine : 42-43% >> ANC : 35%)

§ Trop d'AGS : 16-18 % (> repas hors cantine: 16-17% >> ANC : 8%)

§ Apports en vitamines et minéraux corrects (>> repas hors cantine)
mais insuffisants pour la Vitamine C (12 % ANC) et le Calcium (17% de l'ANC)

§ Les rations observées ne respecteraient pas les recommandations du GPEMDA 1999, sauf celles limitant l'utilisation des produits riches en matières grasses



Réactualisation nécessaire des recommandations du GPEMDA 1999

Objectifs du travail

1. Le GPEMDA 1999 est-il compatible avec les ANC et le PNNS ?
2. Le GPEMDA 1999 est-il une garantie de respect des ANC ?
3. Par rapport à un repas structuré classique en 5 composantes, le GPEMDA 1999 représente-t-il un avantage nutritionnel ?
4. Sinon, peut-on l'améliorer ?

Principe

1. Existe-t-il des menus qui respectent à la fois le GPEMDA 1999 et les ANC 2001 ?
2. Pour chaque nutriment quel est le pourcentage minimum d'ANC garanti par le GPEMDA (le pire scénario)
3. Générer au hasard des menus (90 séries de 20 menus) :
 - qui respectent uniquement une structuration en 5 composantes
 - qui respectent aussi le GPEMDA 1999et comparer leur qualité nutritionnelle
4. Proposer de nouvelles règles et tester leur impact nutritionnel

Méthode : Programmation linéaire

Base de données

Composition nutritionnelle et prix de 200 aliments servis en restauration scolaire (Liste des aliments et portions GPEMDA)

Fonction Solver

Cherche une solution respectant un ensemble de contraintes :

sur les Aliments : 5 composantes,

± GPEMDA

Recommandations

± sur les Nutriments : tous les ANC (35%)

Résultat 1. Compatibilités (toutes contraintes)

Ø Le GPEMDA 1999 est il compatible avec le PNNS ?

Difficilement, car possibilité d'avoir plus d'1 produit laitier par repas (fromage et dessert lacté)

Ø Le GPEMDA 1999 est il compatible avec les ANC ?

Si on utilise le solver en imposant les contraintes ANC et

Si on précise la quantité et la nature des matières grasses*,
on trouve des solutions qui respectent à la fois le GPEMDA et les ANC

* par exemple :

- assaisonnement = colza/citron (75/25) (7,5g ado; 5g enfants)
- cuisson = soja/tournesol (50/50)
- quantités = 7,5g par portion ados/adultes et 5g par portion enfants

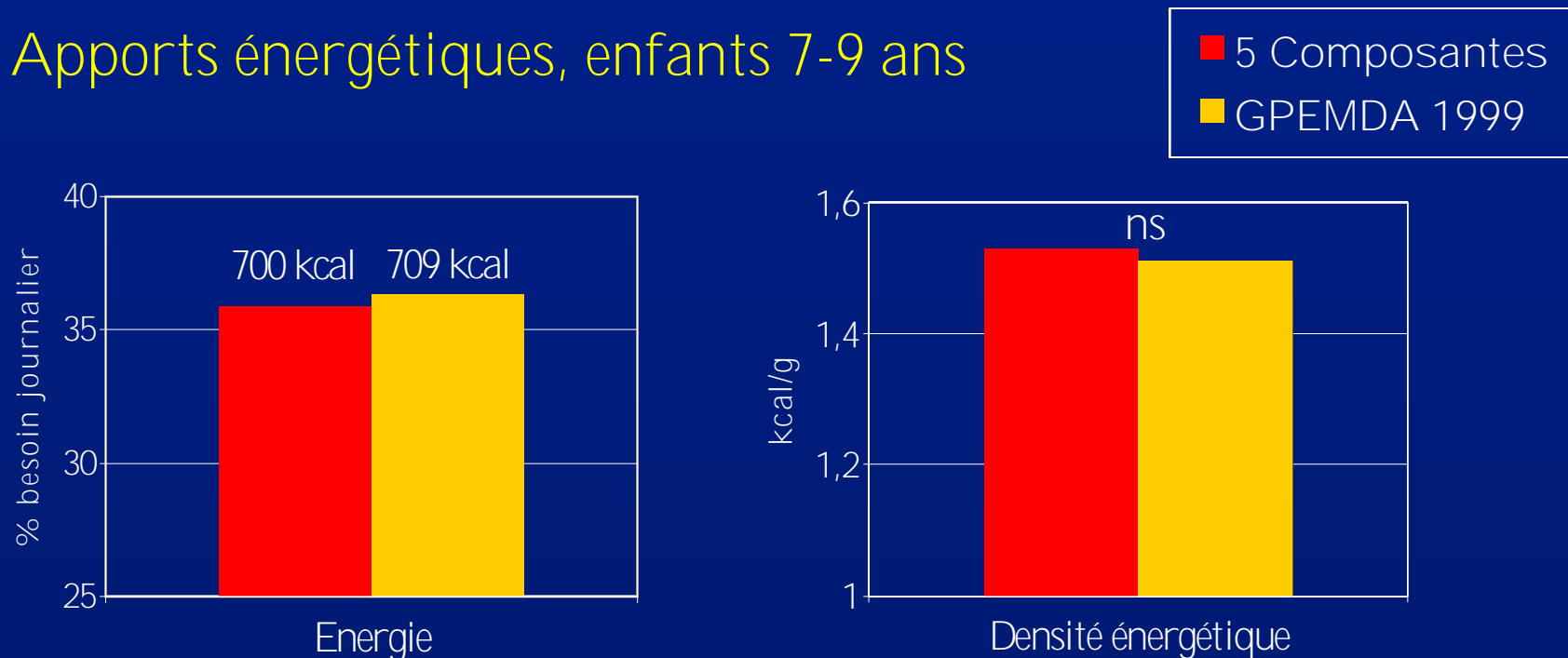
Sinon rapport $w6/w3=5$ impossible à atteindre

Résultat 2. Le pire scénario

	5 Composantes	GPEMDA 1999
% d'ANC garanti (adolescents)		
Vit C min	0.7	5.6
Fibre min	17.7	20
Vit A min	3.4	5.2
B1 min	19.1	19.9
B2 min	20.5	25.8
B6 min	23.5	29.1
B9 min	15.2	19.2
B12 min	10.1	57.1
Ca min	12.1	15.5
K min	19.6	23.3
Fe min	19.0	20.4
Mg min	17.6	19.5
Energie totale min	23.7	25.2
Energie totale max	69.9	59.6
% lipides max	53.9	51.6
% AGS max	25.5	21.3
% glucides min	25.1	27.8

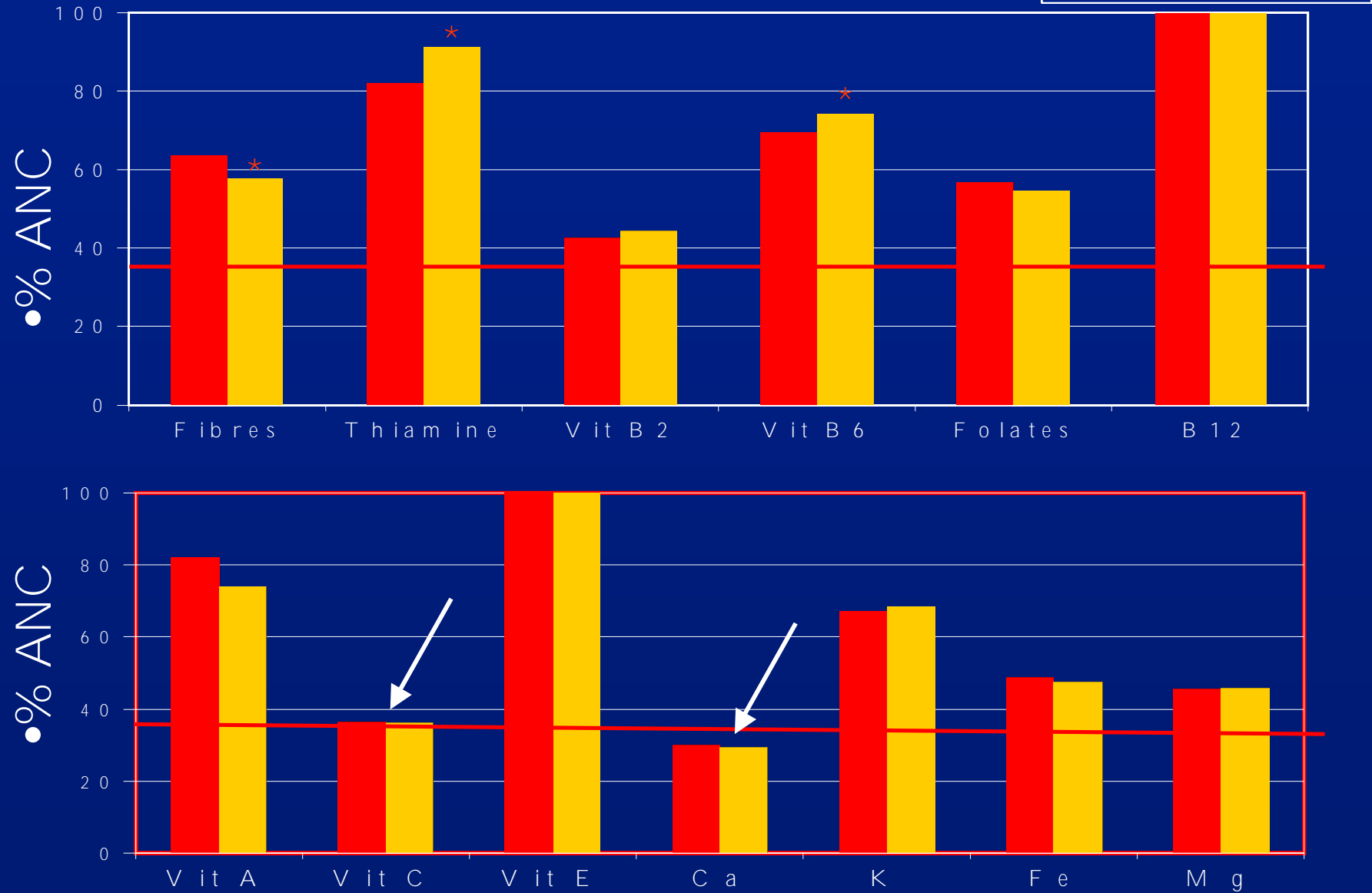
Résultat 3. Le GPEMDA 1999 améliore-t-il la qualité nutritionnelle par rapport à un repas 5 composantes ? (menus au hasard, sans contraintes ANC)

Apports énergétiques, enfants 7-9 ans



1999 vs 5 composantes ⇒ Apports énergétiques inchangés
⇒ Densité énergétique inchangée

Apports vitamines et minéraux, enfants 7-9 ans



⇒ Maintien de la densité nutritionnelle au dessus de 35% ANC, sauf Ca

Equilibre en macronutriments

% des Apports Energétiques Totaux repas	Enfants 7-9 ans				Adolescent(e)s			
	5 Composantes		GPEMDA 1999		5 Composantes		GPEMDA 1999	
% ANC Energie	35,9		36,3 ^{ns}		41,7		43,0*	
% Prot.	18,9		19,5*		18,8		19,4*	
% Lipides	43,1		40,9*		43,1		40,4*	
% Gluc.	38,0		39,7*		38,1		40,2*	
% AGS	14,8		13,5*		14,7		13,4*	
w6/w3	14,0		13,6 ^{ns}		13,2		13,8 ^{ns}	

⇒ Amélioration insuffisante de l'équilibre PLG

⇒ Baisse insuffisante des AGS

⇒ Pas d'amélioration de l'équilibre en Acides Gras Polyinsaturés

Résultats 3. Le GPEMDA 1999 améliore-t-il la qualité nutritionnelle par rapport à un repas 5 composantes ?

Ø Plus ou moins

- apport en micronutriments déjà satisfait avec 5 composantes, sauf Ca
- meilleur équilibre en macronutriments avec GPEMDA 1999
- mais équilibre imparfait : trop d'énergie, de lipides et d'AGS

Ø Diagnostic

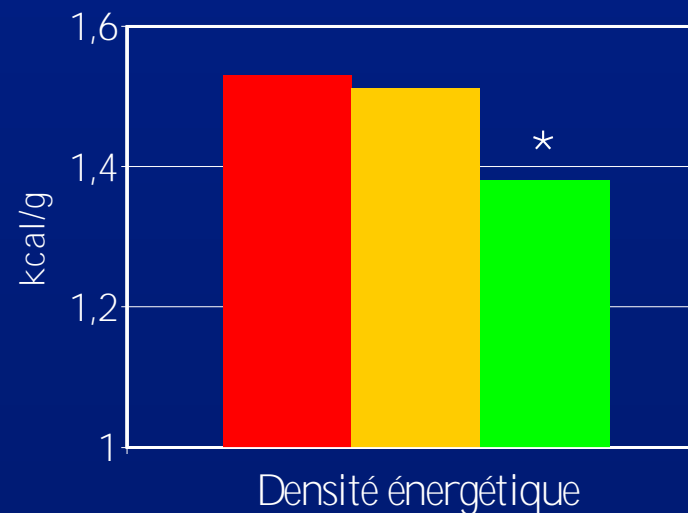
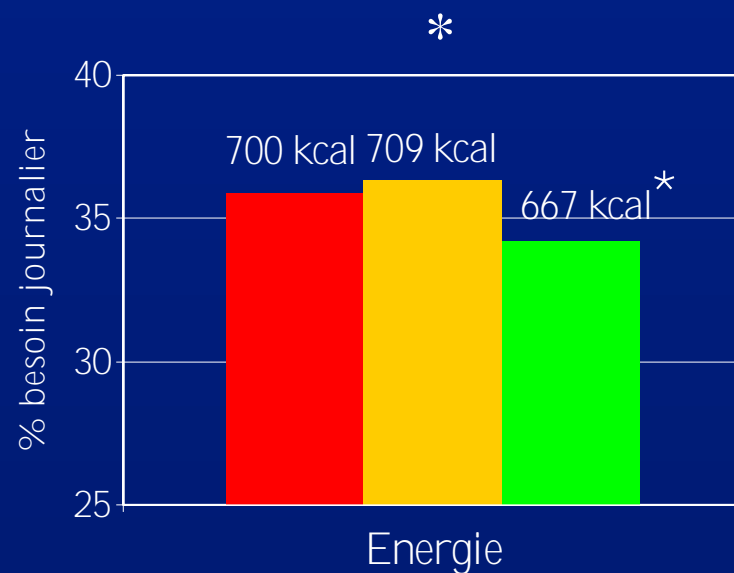
- Fréquences aliments gras pas assez restrictives
- Certains critères peu pertinents vs lipides :
 - Viandes rouges
 - Rapport Protéines/Lipides < 1
 - Préparations $< 70\%$ matières premières animales
 - Calcium/portion fromage
- Problème Vitamine C

4. Notre Proposition (Juin 2004)

GPEMDA 1999	Notre Proposition (Juin 2004)
Entrées $\geq 15\%$ lip 8/20 max	=> 4/20 max
Produits à frire $> 15\%$ lip 6/20 max	=> 2/20 max
Pâtisseries $\geq 15\%$ lip 4/20 max	=> 2/20 max
Pain sans précision	=> Pains variés
Crudités Fruits sans précision (15/20 min)	=> Crudités, en favorisant fruits riches en Vit C : (10+5)/20 min
Féculents sans précision =10/20	=> Féculents, en favorisant les féculents non raffinés = (2+8)/20
Légumes cuits (50% min) =10/20	=> Légumes cuits (80% min.) = 10/20
Viandes Rouges (4/20 min)	=> Viandes ou préparations comprenant 95% de viande min. $\leq 10\%$ MG : 5/20 min (espèces différentes)
Poisson P/L ≥ 2 ; $\geq 70\%$ de poisson (4/20 min)	=> Poisson ou préparations comprenant 95% de poisson min. 4/20 min, dont 2/20 poissons gras
Plats Protidiques P/L ≤ 1 (2/20 max)	Plat Protidique : P/L toujours $\geq 0,4$
Préparations $\leq 70\%$ matières premières animales (4/20 max)	=> Plat Protidique $\geq 10\%$ MG (sauf poissons gras) : 5/20 max
Produits Laitiers :	Produit Laitier : Ca/lip toujours > 2
Ca/portion (30 à 40 g) ≥ 150 mg (10/20 min)	=> Pdts Laitiers Frais : 10/20 min (Ca/lip ≥ 35 ; $\leq 10\%$ MG; sucres $\leq 15\%$)
Ca/portion ≤ 150 mg et ≥ 100 (8/20 min)	=> Fromage ≥ 100 mg Ca par portion de 20g : 5/20 min
	=> Autre Produit Laitier : 5/20 max
	Desserts sucrés ($>20\%$ sucre) : 6/20 max

Résultat 4. Notre proposition améliore-t-elle la qualité nutritionnelle au GPEMDA 1999 ?

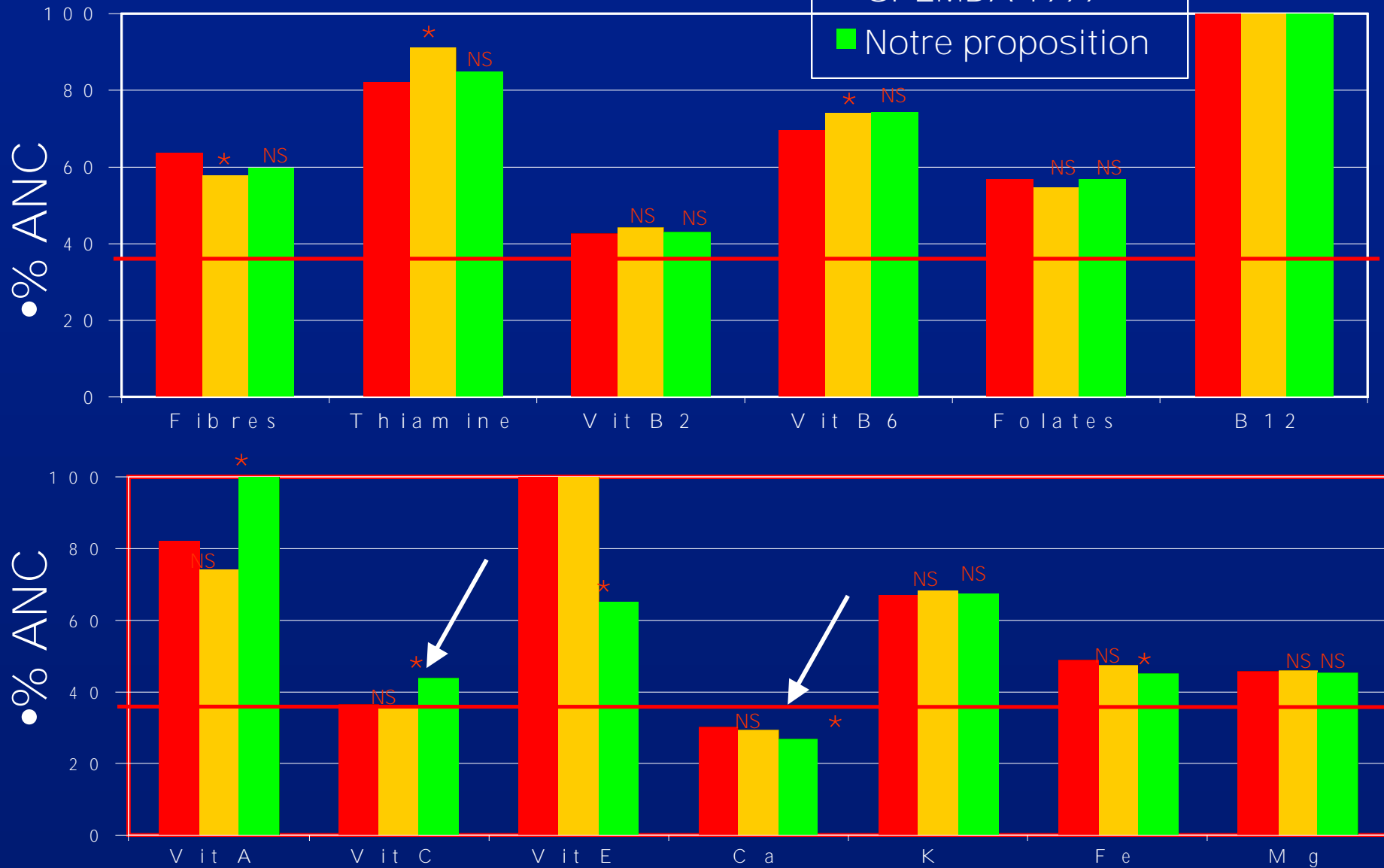
Apports énergétiques, enfants 7-9 ans



Notre proposition vs 1999

- ⇒ Diminue les apports énergétiques
- ⇒ Diminue la densité énergétique

Apports vitamines et minéraux, enfants 7-9 ans



⇒ Maintien de la densité nutritionnelle au dessus de 35% ANC, sauf Ca

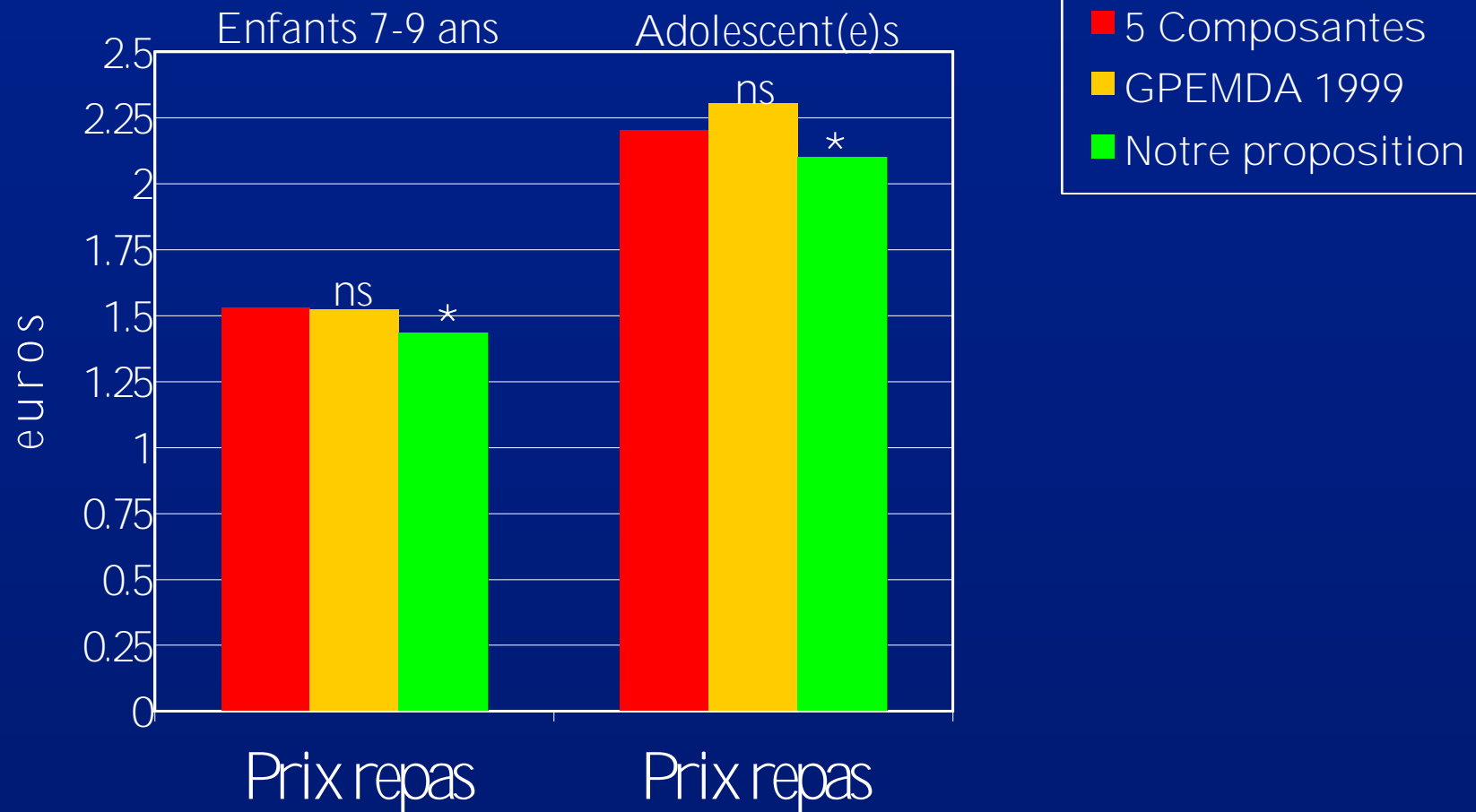
Equilibre en macronutriments

% des Apports Energétiques Totaux repas	Enfants 7-9 ans				Adolescent(e)s			
	5 Compo- santes	GPEMDA 1999	Notre proposition		5 compo- santes	GPEMDA 1999	Notre proposition	
% ANC Energie	35,9	36,3 ^{ns}	34,2*		41,7	43,0*	39,4*	
% Protéines	18,9	19,5*	18,4*		18,8	19,4*	18,4*	
% Lipides	43,1	40,9*	38,6*		43,1	40,4*	39,4*	
% Glucides	38,0	39,7*	42,9*		38,1	40,2*	42,1*	
% AGS	14,8	13,5*	12,0*		14,7	13,4*	11,7*	
w6/w3	14,0	13,6 ^{ns}	7,6*		13,2	13,8 ^{ns}	7,3*	

Notre proposition vs 1999

- ⇒ Baisse des apports énergétiques
- ⇒ Amélioration de l'équilibre PLG
- ⇒ Baisse des AGS
- ⇒ Amélioration de l'équilibre en AGPI

Aspects économiques



Notre proposition vs 1999 => Diminution du prix des repas

*: indique une différence significative entre 1999 et 5 composantes et/ou entre proposition

Le pire scénario

	5 Composantes	GPEMDA 1999	Notre proposition
% ANC garanti (adolescents)			
Vit C min	0.7	5.6	11.2
Fibre min	17.7	20	22.7
Vit A min	3.4	5.2	4.8
B1 min	19.1	19.9	21.2
B2 min	20.5	25.8	23.3
B6 min	23.5	29.1	30.7
B9 min	15.2	19.2	19.9
B12 min	10.1	57.1	39.5
Ca min	12.1	15.5	13.4
K min	19.6	23.3	24.8
Fe min	19.0	20.4	19.3
Mg min	17.6	19.5	19.3
Energie totale min	23.7	25.2	24.8
Energie totale max	69.9	59.6	55.3
% lipides max	53.9	51.6	47.5
% AGS max	25.5	21.3	18.1
% glucides min	25.1	27.8	30.9

⇒ Des règles de fréquences, mêmes très contraignantes,
sont insuffisantes pour garantir les ANC

Résumé

GPEMDA 1999 vs 5 composantes

- ∅ pas de diminution des apports énergétiques : ils restent trop élevés
- ∅ pas de modification de la densité énergétique : elle reste trop élevée
- ∅ pas de modification de l'apport en vitamines et minéraux
(du fait du repas à 5 composantes, il est déjà $\geq 35-40\%$ ANC (sauf Ca))
- ∅ amélioration insuffisante de l'équilibre PLG et de la teneur en AGS
- ∅ mauvais rapport w6/w3

Notre proposition 2004 vs GPEMDA 1999

- ∅ diminution des apports énergétiques et de la densité énergétique
- ∅ maintien de l'apport en vitamines et minéraux
- ∅ amélioration vitamine C mais pas Calcium
- ∅ amélioration de l'équilibre PLG et diminution des AGS
- ∅ amélioration du rapport w6/w3
- ∅ diminution du prix du repas

Notre proposition 2004 => qualité nutritionnelle
améliorée mais pas optimale

Perspectives

Ø A court terme :

Agir dès maintenant auprès du groupe de travail pour faire adopter notre proposition

Ø A moyen terme :

Développer un logiciel convivial de façon à garantir les ANC sans être excessivement contraignant

Fréquences de présentation des plats (Annexe 6)

PERIODE : 20 repas		COMPOSANTES					FREQUENCE recommandée
CATEGORIES		ENTREE (20/20)	PLAT PROTIDIQUE (20/20)	GARNITURE (20/20)	PRODUIT LAITIER (20/20)	DESSERT (20/20)	
Entrées \geq 15% MG	E15						4/20 maximum
Plats protidiques \geq 10% MG	PP10						5/20 maximum
Viandes (ou préparations 95% viande min.) \leq 10% MG	VIA						5/20 minimum
Poissons (ou préparations 95% poisson min)	POI						4/20 minimum
Produits à frire \geq 15% MG	F15						2/20 maximum
Crudités ou fruit crus	CFC						15/20 minimum
Légumes cuits (autres que légumes secs, seuls ou en mélange, 80% min)	LC						10/20
Féculents : légumes secs, pommes de terres, céréales	FEC						10/20
Produit laitier frais \leq 3,5 % MG et Ca/lip \geq 35 mg/g et \leq 15% sucre	PL35						10/20 minimum
Fromages contenant plus de 100mg de Ca par portion de 20g	FR100						5/20 minimum
Autres produits laitiers	APL						5/20 maximum
Desserts sucrés (\geq 20% sucre)	SUC						6/20 maximum
Pâtisseries fraîches / sèches et desserts \geq 15% MG	PA15						2/20 maximum
Pains variés	PV						20/20

Définition plat protidique = $P/L > 0,4$

Définition de Pdt Laitier = $Ca/lip \geq 2$

Objectifs nutritionnels revendiqués par le GPEMDA

Limitation des aliments riches en lipides

Aliments céréaliers obligatoires

=> Diminuer les apports en lipides

"Viande rouge" obligatoire

=> Augmenter les apports en fer

Produits laitiers riches en calcium obligatoires

=> Augmenter les apports en calcium

Crudités ou fruits crus obligatoires

=> Augmenter les apports en fibres et vitamines

Méthode : Génération de menus par Programmation linéaire

=> Contraintes

- 20 repas (20 entrées, 20 plats protidiqes, etc...)
- règles de composition de repas
- fréquences GPEMDA de présentation des catégories d'aliments
- respect de l'ensemble des ANC : contraintes sur les nutriments

=> Optimisation d'une fonction linéaire

- Énergie
- Prix
- Taux de couverture des ANC

Base de données

Table de composition nutritionnelle et de prix de 200 aliments
servis en restauration scolaire (7 groupes, 19 sous-groupes)

NB : liste GPEMDA complétée par certains aliments (foie, pain complet, moules...)

Relativiser le problème du Calcium à midi

Observations enquête longitudinale (M. Deheeger)	Enfants 7-9 ans			Adolescent(e)s		
% kcal petit déjeuner	17,0			15,0		
% kcal repas midi	33,5			33,0		
% kcal goûter	17,0			15,0		
% kcal repas soir	30,0			33,5		
Repas midi GPEMDA	5comp	GPEMDA*	2004	5comp	GPEMDA*	2004
% besoin énergétique journalier	35,9	36,3	34,2	41,7	43,0	39,4
% ANC journalier en calcium	30,0	29,3	26,6	30,6	28,9	25,0

∅ Dans les trois cas (5 composantes, 1999, 2004) :

- la couverture des ANC en Calcium est $\leq 30\%$
- pour une couverture des besoins énergétiques $\geq 33\%$

∅ Noter cependant la place privilégiée du petit déjeuner dans les apports calciques :

250 ml de lait demi-écrémé apportent 285 mg de calcium, c'est à dire :

32 % des besoins calciques de l'enfant de 7-9 ans (i.e. 900mg/j.)

24 % des besoins de l'adolescent (i.e. 1200mg/j.)

alors que le petit déjeuner apporte de 15 à 18 % des apports énergétiques journaliers

ANC : contraintes sur les nutriments

35% des besoins nutritionnels journaliers (adolescents)

=> Apport énergétique total (AET)

$$2450 \text{ kcal} \leq \text{AET} \leq 2695 \text{ kcal}$$

=> Macronutriments

$$60\text{g} \leq \text{Protéines} \leq 20\% \text{ de l'AET}$$

$$\text{Lipides} \leq 35\%; \text{ AGS} \leq 10\%; \text{ AGPI} \geq 10,8\text{g}$$

$$\text{Glucides} \geq 50\%$$

$$\text{Fibres} \geq 25\text{g}$$

=> Micronutriments

$$\text{chaque micronutriment} \geq 1 \text{ ANC (ou } 0,8)$$

$$\text{chaque micronutriment, cholestérol, Na} \leq \text{limite de sécurité}$$

ANC Vitamines

	Adolescente	Adolescent
Vit A (µg Eq.)	600	800
Vit B1 (mg)	1,1	1,3
Vit B2 (mg)	1,5	1,6
Vit B3 (mg)	11	14
Vit B6 (mg)	1,5	1,8
Vit B5 (mg)	5	5
Vit B9 (mg)	300	330
Vit B12 (µg)	2,4	2,4
Vit C (mg)	110	110
Vit E (mg)	12	12

ANC Minéraux

	Adolescente	Adolescent
Mg (mg)	360	410
P (mg)	800	800
Ca (mg)	1200	1200
Fe (mg)	16	13
K (mg)	3100	3100

Acides Gras Essentiels

	Adolescente	Adolescent
C 18:2 (mg)	8	10
C 18:3 (mg)	1,6	2
C22-6 (mg)	0,10	0,12

$$w6/w3 \leq 6$$