

## Les acides gras du lait au-delà des clichés

Des données récentes lèvent le voile sur les acides gras saturés du lait. Plus question de considérer cette catégorie en bloc, scandent les scientifiques : ils présentent des métabolismes très différents et ont des fonctions spécifiques très importantes dans la cellule. Halte aux idées reçues.

temps opposé beurre et huile, matières grasses saturées et matières grasses insaturées, matières grasses d'origine animale et végétale, les seconds étant censés être meilleurs pour la santé, en fait les choses ne sont pas si simples. « Dans les années 60, les acides gras saturés ont été accusés de tous les défauts », rappelle Jean-Michel Lecerf, docteur en médecine, spécialisé en endocrinologie et maladies métaboliques et chef du service de nutrition à l'Institut Pasteur de Lille. À l'origine,

l'étude des sept pays<sup>(1)</sup> qui montrait qu'un apport excessif en acides gras saturés était associé à un risque accru de mortalité coronarienne. Ce qu'il faut savoir, c'est que « ces données concernaient des apports très excessifs en acides gras saturés, et d'autre part, englobaient les acides gras saturés dans un ensemble homogène alors qu'ils sont multiples et différents », explique-t-il.

### NUANCE ET PRUDENCE

Face à ces données anciennes, on s'est tourné vers les acides gras insaturés. D'abord vers le tournesol (riche en acide linoléique, polyinsaturé oméga 6) qui s'est introduit massivement dans nos cuisines amenant dans son sillon, la margarine. Les nutritionnistes se sont intéres-



**A l'heure où l'obésité** occupe les premières pages des médias, où les régimes en tout genre font recette, où les discours nutritionnels fusent créant une cacophonie qui vient amplifier des courants de pensée anti-lait sans base scientifique, la matière grasse laitière se trouve chahutée et mise au banc des accusés. Son point faible dit-on, sa teneur en acides gras saturés ; celle-ci lui conférant une mauvaise réputation vis-à-vis du risque cardiovasculaire. Des années de recherche permettent aujourd'hui aux experts de reconsidérer la question sous un angle plus positif. On a envie même de crier à les entendre parler : halte aux idées reçues. Mais qu'en est-il vraiment ? Car si on a long-



Des années de recherche amènent à revoir le discours sur les acides gras. Il n'est plus acceptable de les considérer en bloc. Il faut désormais préciser de quels acides gras on parle.

sés par la suite aux acides gras mono-insaturés considérant les vertus des régimes méditerranéens, de l'huile d'olive et de son fameux acide gras oléique.

Autre découverte simultanée, les effets positifs de l'acide alpha linoléique contenu dans le colza (un acide gras de la famille des oméga 3) et c'est alors des champs jaunes à ne plus en finir dans nos campagnes. « A ce moment de cette saga qui invite à la prudence et à la nuance, les chercheurs ont mis en lumière qu'un excès d'acide linoléique (contenu dans le tournesol) favoriserait les inflammations et qu'il fallait désormais considérer le rapport oméga 6/oméga 3. En parallèle, le discours concernant les acides gras saturés changeait. Les chercheurs découvraient les vertus de l'acide myristique (C14), qui est essentiel pour certaines fonctions cellulaires, et la capacité de l'acide alpha linoléique à se transformer en acide eicosapentaénoïque (un acide gras du poisson) », retrace Jean-Michel Lecerf.

Ces éléments nouveaux ont amené les spécialistes à revisiter le concept des acides gras saturés en nutrition. D'autant plus que la consommation d'acides gras saturés des Français (15,6 % des apports énergétiques totaux) est relativement élevée alors que la mortalité coronarienne y est l'une des plus faibles au monde.

#### PRENDRE EN COMPTE LA SOURCE

Face à ce paradoxe, les chercheurs ont voulu aller au-delà des clichés et ont pris en considération la source des acides gras saturés. Un



JR  
Jean-Michel Lecerf,  
Institut pasteur de Lille.

#### Les produits laitiers et l'apport en lipides totaux et en AGS

	Lipides totaux	AGS <sup>(1)</sup>
Beurre	9 %	14 %
Autres	11 %	20 %
<b>Total produits laitiers</b>	<b>20 %</b>	<b>34 % (enfants : 31 %)</b>

(1) Acides gras saturés. Etude INCA II

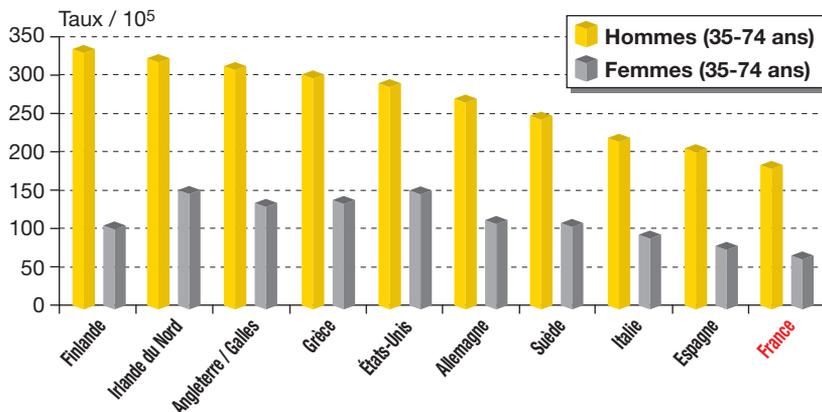
La majorité des apports lipidiques totaux et des apports en acides gras saturés a donc des origines autres que laitières.

nombre élevé d'études a révélé que les produits laitiers sont associés à une réduction du risque cardiovasculaire et à une moindre prévalence du syndrome métabolique. « Il n'est pas établi que ceci soit lié exclusivement à la matière grasse laitière, dont on sait qu'elle est complexe; d'autres composants des produits laitiers pourraient être en cause (peptides fonctionnels, ferments...). Un apport en calcium associé rend compte d'un moindre effet hypercholestérolémiant des acides gras saturés », précise Jean-Michel Lecerf. Il apparaît donc nécessaire de revoir certains concepts et d'avoir une approche globale de l'alimentation, incluant la diversité des acides gras saturés, et bien sûr aussi l'aspect quantitatif de cet apport. « Car l'excès d'acides gras saturés n'est évidemment pas recommandable », rappelle-t-il. Le groupe lipide de l'Afssa qui travaille actuellement sur la question, pencherait pour un taux qui se situerait autour de 10 % des apports énergétiques totaux. « Mais avec toutes les données récentes disponibles, il faut désormais préciser de quels acides gras on parle car il n'est plus acceptable de les considérer en bloc », insiste Philippe Legrand, du Laboratoire de biochimie-nutrition humaine de l'Agrocampus/Inra de Rennes, spécialiste des lipides et président du groupe Lipide de l'Afssa qui doit définir ces ANC (Apports nutritionnels conseillés).

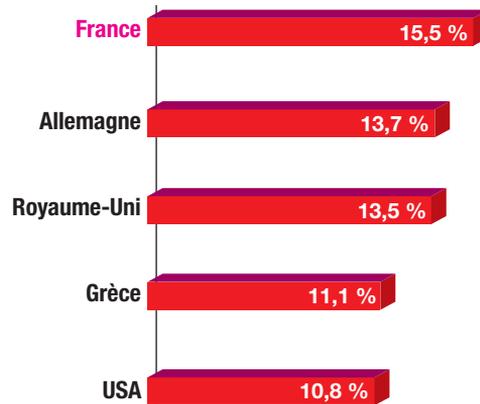
RITA LEMOINE

Etude menée aux Etats-Unis, en Hollande, au Japon, en Italie, en Yougoslavie et en Grèce. Keys A., The diet and 15 years death rate in the seven countries study, American Journal of Epidemiology, 1986.

...  
**Mortalité cardiovasculaire en Europe et aux USA**



**Apport en acides gras saturés / apport énergétique total**



**Composition en acides gras saturés et fonctions de la matière grasse laitière**

Produits laitiers	Fonctions des acides gras saturés
<b>C4 butyrique</b> 13-15 %	Inhibe la prolifération tumorale (colon et autres tissus)
<b>C6 caproïque</b> idem	Moindre dépôt lipidique Effet hypocholestéroléminant C8, C10
<b>C8 caprylique</b> idem	
<b>C10 caprique</b> idem	
<b>C12 laurique</b> 3,5 %	
<b>C14 myristique</b> 10 %	Activation spécifique de protéines
<b>C16 palmitique</b> 23-32 %	Transformation active en acide oléique Structure nerveuse
<b>C18 stéarique</b> 13 %	
<b>C20 arachidique</b>	
<b>C22 béhénique</b>	
<b>C24 lignocérique</b>	

**MALGRÉ UN APPORT EN ACIDES GRAS SATURÉS ÉLEVÉ, LA FRANCE PRÉSENTE UN TAUX DE MORTALITÉ CARDIOVASCULAIRE PARMIS LES PLUS FAIBLES.**

**AVIS D'EXPERT**



« LES ACIDES GRAS TRANS D'ORIGINE NATURELLE NE MODIFIENT PAS LE RISQUE CARDIOVASCULAIRE »

Jean-Michel Chardigny, directeur de recherches à l'Inra de Clermont Ferrand

Deux études d'intervention ont été publiées en mars 2008 dans l'*American Journal of Clinical Nutrition*. L'une, canadienne<sup>(1)</sup>, montre que des apports en acides gras trans d'origine naturelle à hauteur de 1,5 % de l'apport énergétique ne modifient pas significativement les facteurs du risque cardiovasculaire. La seconde étude, conduite par notre équipe dans le cadre d'un large partenariat académique et industriel national et international<sup>(2)</sup>, montre que comparativement aux acides gras trans d'origine technologique<sup>(3)</sup>, les acides gras trans d'origine naturelle ne sont pas responsables d'une diminution du HDL cholestérol (le bon), même à des niveaux d'apports supérieurs à la réalité nutritionnelle. En conclusion, si les risques liés à une surconsommation d'acides gras trans d'origine technologique sont avérés, il est clair que les niveaux d'apports maximaux possibles en acides gras trans d'origine naturelle ne peuvent pas être associés à une augmentation du risque cardiovasculaire. Car pour atteindre 1,5 % de l'apport énergétique total sous forme d'acides gras trans d'origine naturelle, il faudrait consommer plus d'un litre de lait demi-écrémé, 100 g de camembert et 50 g de beurre par jour.

(1) Motard-bélanger, A. Charest, G. Grenier, P. Paquin, P.Y. Chouinard, S. Lemieux, P. Couture, and B. Lamarche « Study on the effect of trans fatty acids from ruminants on blood lipids and other risk factors for cardiovascular disease ». *Am J Clin Nutr*, 2008, 87.

(2) J.M. Chardigny, F. Destailats, C. Malpuech-Brugere, J. Moulin, D.E. Bauman, A.L. Lock, D.M. Barbano, R.P. Mensink, J.B. Bezelgues, P. Chaumont, N. Combe, I. Cristiani, F. Joffre, J.B. German, F. Dionisi, Y. Boirie, and J.L. Sebedio, Do trans fatty acids from industrially produced sources and from natural sources have the same effect on cardiovascular disease risk factors in healthy subjects ? Results of the trans Fatty Acids Collaboration (Transfact) study. *Am J Clin Nutr*, 2008, 87, 558-66.

(3) Les acides gras trans d'origine technologique résultent de l'hydrogénation catalytique partielle des huiles, un procédé qui permet d'accroître le point de fusion pour modifier les propriétés techno-fonctionnelles de la matière grasse.

# Une recherche active

Depuis plusieurs années, de nombreux travaux de recherche sur les aspects nutrition-santé de la matière grasse laitière ont été engagés par l'interprofession laitière en collaboration avec différents centres de recherche.

**➤ Grâce à de nombreux travaux** de recherche, l'interprofession dispose aujourd'hui d'un ensemble de connaissances en faveur de l'intérêt nutritionnel et fonctionnel de la matière grasse laitière. Cependant les données sont encore insuffisantes et les travaux de recherches sur la matière grasse laitière en lien avec la santé se poursuivent et portent notamment sur 4 axes :

**1) Les acides gras saturés avec le programme Innovalait.** Ce programme de recherche piloté par BBA (Bretagne Biotechnologies Alimentaires) est ambitieux et réunit de nombreux partenaires industriels et de recherche. Il vise à comparer l'effet de la consommation de matières grasses laitières présentant des profils en acides gras saturés différents sur le cholestérol LDL et d'autres marqueurs originaux du risque cardiovasculaire. Innovalait comporte deux volets. Le premier est basé sur un modèle animal

original particulièrement sensible et prédictif de la pathologie athérotrombotique humaine. Une lignée de porcs de taille réduite sélectionnés pour développer une hypercholestérolémie et une athérosclérose génétiquement induites, modèle réactif aux manipulations environnementales en particulier nutritionnelles. Ce type d'étude chez l'animal permet de mesurer les facteurs prédictifs du développement des lésions artérielles. Cette étude sur le porc a pour objectif de modéliser en 2 ans le développement de la maladie humaine, mais aussi d'identifier de nouveaux marqueurs à suivre pour prédire l'apparition de plaques d'athérome. Second volet : cette étude sur le porc athérosclérotique est coordonnée à une étude chez l'humain dont l'objectif est d'évaluer l'effet des différents types de matière grasse laitière sur les marqueurs classiques de la pathologie, mais aussi de valider les nouveaux marqueurs révélés par le modèle porcin.

**2) Le programme Semyramis (SynErgy MYRistic and Alpha-linolenic acids in the Metabolic Syndrome),** dans la continuité des travaux conduits sur l'acide myristique sur différents modèles (cellules hépatocytes, modèle hamster et homme sain), a pour objectif d'étudier l'effet de l'acide myristique sur l'homme en syndrome métabolique.

**3) Avec le programme Transqual,** des travaux de recherche sont également conduits sur les acides gras trans issus des ruminants. Ce programme de recherche ANR vise à mieux comprendre les mécanismes d'action de ces acides gras. Son objectif est de comparer, chez l'animal et l'humain, les impacts physiologiques, métaboliques et nutritionnels des acides gras trans (AGT) d'origine laitière et ceux d'origine technologique. Transqual est par ailleurs tout à fait original puisqu'il intègre aussi l'amont : une partie du programme est consa-

crée à l'influence de l'alimentation animale sur la production d'acides gras trans dans le lait. Ce programme est en fin de parcours et les résultats sont très attendus dans le contexte actuel de la révision de la directive européenne sur l'étiquetage nutritionnel où il est question de l'étiquetage des trans des produits.

**4) Mais si les acides gras saturés** et les acides gras trans constituent des axes importants de recherche, l'interprofession laitière ne néglige pas l'axe fonctionnel. Une étude avec l'Inra et le CNRH de Lyon porte sur l'impact métabolique de la matière grasse laitière administrée sous différentes structures chez le volontaire obèse ou sain. Enfin, l'effet de la matière grasse laitière sur la santé humaine est aussi abordé indirectement sous l'angle épidémiologique. A travers l'exploitation de données de différentes études épidémiologiques (Desir, Stanislas, Monica), l'interprofession laitière vise à démontrer que la consommation de lait, de yaourts et de fromages n'est pas associée à un risque plus élevé de MCV mais plutôt à un moindre risque cardiovasculaire. CORINNE MARMONIER

## Agilait : enrichir l'alimentation des vaches

Le programme Agilait (acronyme signifiant acides gras insaturés de lait) construit par l'interprofession qui le cofinance à parité avec l'ANR, a pour objectif d'évaluer l'ensemble des conséquences d'un enrichissement naturel des laits en acides gras insaturés (AGI) par l'alimentation des vaches laitières. Le projet est en fin de deuxième année, et les résul-



**Le programme Agilait a pour objectif d'évaluer les conséquences d'un enrichissement naturel des laits en acides gras insaturés par l'alimentation des vaches.**

tats obtenus à ce jour, encore partiels, sont déjà riches d'enseignements.

Un premier constat est que certains régimes permettent effectivement d'atteindre le rapport 50/50 entre acides gras saturés/insaturés du lait voire de dépasser les 50 % d'AGI. Cependant leur application pose des problèmes techniques, et zootechniques, et ferait atteindre des niveaux

élevés en acides gras trans (AGT). La suite des travaux prévoit de choisir des régimes donnant des laits dont la composition correspondrait à un objectif raisonnablement atteignable, afin de valider les fabrications industrielles de produits. La phase finale du projet prévoit également une validation socio-économique d'acceptabilité des produits pour le consommateur. J.-P. G.

# L'analyse des acides gras par spectrométrie infrarouge, en cours de validation

Le Cniel démarre un programme de tests qui permettra d'éprouver la fiabilité de l'analyse des acides gras par spectrométrie infrarouge. Une méthode déjà appliquée dans sept laboratoires interprofessionnels.

**> Alors que se met-tent en place** dans certaines entreprises des démarches d'amélioration du profil en acides gras du lait (enrichissement en omega 3 par exemple), le Cniel lance une étude destinée à valider la fiabilité des analyses de profil par spectrométrie infrarouge. Objectif : engager une reconnaissance officielle de ces méthodes. L'enjeu est de taille puisqu'il pourrait s'agir *in fine* d'ajouter aux critères du paiement de lait, un critère se rapportant à la qualité des acides gras (lire RLF n° 678). Pour déterminer le profil en acides gras d'un échantillon de lait, la méthode de référence demeure la chromatographie



BENTLEY

en phase gazeuse. Une technique précise et complète, capable de reconnaître les différents acides gras et évaluer leurs concentrations respectives ; par exemple celle des acides gras oléique, stéarique et palmitique. Mais la chromatographie en phase gazeuse a le défaut d'être longue (quelques heures) et coûteuse (plus de 100 euros l'analyse). Des inconvénients que ne présente pas la spectrométrie infrarouge à Transformée de Fourier qui annonce des analyses rapides (résultat quasi-instantané) et économiques (moins de 2 euros l'analyse). Même si elle fournit des résultats moins exhaustifs, et qu'elle se heurte encore à des difficultés pour l'identification des acides gras en faible quantité dans le lait, comme les oméga 3 et oméga 6.

#### CHEZ FOSS ET BENTLEY

Avec ces limites, les analyseurs infrarouges et calibrations déve-

**Foss n'est plus le seul à proposer une analyse fine de la composition en acides gras du lait par spectroscopie infrarouge à Transformée de Fourier. Bentley est désormais officiellement dans la course. Delta instruments propose également une calibration spécifique.**

loppés par Foss et son concurrent Bentley seront évalués par le Cniel durant un an. Objectif : vérifier que ces méthodes restent fiables quelle que soit la saison et les changements d'alimentation des troupeaux. Le Cniel veut de même s'assurer que ces outils sont adaptés à tous les laits (plaine, de montagne, régime tout maïs, tout herbe), qu'ils soient de vache, de chèvre ou de brebis. « Nous devons vérifier la performance des appareils, mais aussi la corrélation par rapport à la chromatographie », explique Anne Pécou du Cniel. L'étude couvre les neuf critères analytiques proposés par les instrumentis-

tes : à savoir acides gras saturés, insaturés, mono-insaturés, poly-insaturés, acides oléique, stéarique, palmitique, taux de matière grasse et acides gras libres. « Les méthodes infrarouges seront considérées fiables si elles se montrent répétables, reproductibles et justes au bout des tests planifiés jusqu'à l'automne 2009 », précise Anne Pécou.

#### CHEZ DANONE

Poussés par les entreprises, sept laboratoires interprofessionnels, sur les 19 que compte la France, se sont dotés de matériels, calibrations et logiciels pour la détermination rapide du profil en acides gras par spectrométrie infrarouge. Il faut dire que cette méthode est déjà couramment utilisée pour l'analyse des teneurs en extrait sec, lactose, matière protéique et matière grasse du lait. Le Lilano, laboratoire interprofessionnel de Basse-Normandie, est l'un des premiers (fin 2006) à avoir franchi le pas en collaborant avec Foss. Certes, pour les acides gras en faible quantité dans le lait, la corrélation avec la méthode de référence est mal aisée. Or, des entreprises utilisent le rapport oméga 6/ oméga 3 pour accorder des primes aux producteurs. Certains passent encore par la chromatographie. Mais d'autres sont néanmoins parvenus à établir des formules de calcul. Témoin : Danone qui analyse le lait des producteurs engagés (plus de 500) deux fois par mois. L'entreprise se sert de l'analyse infrarouge, et applique une équation qui lui permet de déduire les concentrations en oméga 6 et oméga 3.

COSTIE PRUILH ET HANNE-LYS MEYER

## LA DÉMARCHE CNIEL

La démarche Cniel d'évaluation de la spectrophotométrie infrarouge appliquée à la détermination des acides gras du lait est calquée sur la procédure officielle d'évaluation, appliquée à une demande d'agrément de matériel pour une utilisation dans le cadre du paiement du lait.

Les analyseurs en test sont : Foss FT6000+ (non agréé) ; Foss FT6000 (agréé paiement du lait) complété d'un modèle spécial « acides gras » (non agréé) ; Bentley FTS (non agréé).

**INTERVIEW** Philippe Legrand, de l'Inra de Rennes

# « Éviter la pédagogie du simple »

Spécialiste de la matière grasse, Philippe Legrand remet en cause une approche globale des acides gras saturés et plaide pour l'évaluation comparative des sources de matière grasse dans l'alimentation.



Qu'y a-t-il de neuf pour les acides gras saturés ?

**Philippe Legrand** - L'homme fabrique les acides gras saturés dans le foie, le cerveau, le tissu adipeux, etc. Il en consomme aussi : produits laitiers, graisses végétales incorporées, viandes, etc. Les acides gras saturés assurent une part importante de l'apport énergétique mais pas seulement. Ils sont aussi des constituants des lipides de réserve et des lipides de structure (phospholipides des membranes, myéline...) et peuvent être partiellement transformés en acides gras mono-insaturés. On ne peut plus désormais les traiter en bloc car ils présentent des métabolismes très différents.



R. LEMOINE

Quelle est la particularité des acides gras saturés du lait ?

**P. L.** - La glande mammaire est le seul organe capable de fabriquer des acides gras saturés à chaîne courte et moyenne (C4-C10). Ceux-ci ont des propriétés intéressantes en termes de métabolisme lipidique et contribuent très peu à l'adiposité. Le plus court, le C4 aurait même un effet protecteur sur le cancer colorectal. Mais les acides gras à chaîne longue présents dans le lait sont eux aussi intéressants ; ils peuvent avoir un rôle fonctionnel spécifique. Ainsi, l'acide myristique (C14) acyle un certain nombre de protéines leur permettant d'être actives dans la cellule. Par ailleurs on sait aujourd'hui que l'acide

stéarique (C18) peut subir une conversion endogène active par désaturation pour donner l'acide oléique.

**Si les acides gras saturés représentent une telle diversité métabolique et fonctionnelle pourquoi continuer à les mettre au banc des accusés ?**

**P. L.** - C'est leur excès qui pose problème vis-à-vis de la genèse des maladies cardiovasculaires. Mais aujourd'hui l'approche change. Des données récentes ont montré que les acides gras saturés sont des molécules d'intérêt biologique qui interviennent dans le métabolisme. Quant aux aspects délétères, les effets linéaires

**Philippe Legrand**  
Inra de Rennes

**« LES ACIDES GRAS SATURÉS SONT DES MOLÉCULES D'INTÉRÊT**

**BIOLOGIQUE. C'EST LEUR EXCÈS QUI POSE PROBLÈME. »**

n'existent pas et rien ne justifie donc l'éviction. Ainsi, l'acide myristique, à une dose de 1,6 à 2 % des apports énergétiques totaux en graisses, serait bénéfique pour la santé. Le problème est donc un problème de dose.

**Quelle serait cette dose quand on sait que les Français malgré leur forte consommation de graisses saturées ont un des plus faibles taux de mortalité cardiovasculaire ?**

**P. L.** - En effet, le réflexe cli-

nique est de dire d'abaisser la consommation d'acides gras saturés et notamment celle du beurre. Or il faut savoir que le beurre ne représente que 9 % des lipides totaux ingérés par les Français et 14 % des acides gras saturés. L'ensemble des produits laitiers représente 20 % de l'apport en lipides totaux et 34 % des acides gras saturés. Les 66 % restants proviennent donc d'autres sources : certaines graisses végétales incorporées, de la viande, de la charcuterie, etc. Toutefois, la consommation d'acides gras saturés dans la population française reste élevée. Il serait souhaitable de réduire dans le régime global la part des acides gras saturés de 15,6 % actuellement à 10 % des apports énergétiques totaux (AET) environ.

Les produits laitiers constituent donc une cible à tort ?

**P. L.** - Oui. Les produits laitiers ne sont pas la bonne cible qualitativement et pas

la seule cible quantitativement. Il est temps, dans le cadre du développement du syndrome métabolique, de l'obésité et des autres maladies de « civilisation », d'évaluer comparativement ces différentes matières grasses. Les cibles principales de réduction doivent être les graisses invisibles, quantitativement les plus importantes, car présentes dans les aliments élaborés. L'éducation nutritionnelle est une urgence car les idées reçues ont la tête dure. PROPOS RECUEILLIS PAR R. L.