



***The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library***

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search  
<http://ageconsearch.umn.edu>  
[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

## L'aliment naturel, un mythe ?

M. Sainclivier

---

### Citer ce document / Cite this document :

Sainclivier M. L'aliment naturel, un mythe ?. In: Économie rurale. N°121, 1977. Industries alimentaires. pp. 3-9;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1977.2506>

[https://www.persee.fr/doc/ecoru\\_0013-0559\\_1977\\_num\\_121\\_1\\_2506](https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1977_num_121_1_2506)

---

Fichier pdf généré le 08/05/2018

## **Abstract**

Is there a « natural » food ? - Is there a « natural » food ? The answer is not easy because the antithesis between « natural » foods and « elaborated » foods is artificial. To recommend either of these kinds of foods is not objective. Each of them involves risks for the consumer.

As a matter of fact, « natural » and « toxic » are on a par in many well-known cases like fungi, maïs and aflatoxins, rapeseed and goitrogen substances, some leguminous plants and cyanogen substances or enzymes inhibitors, beans and favism, immature aubergine and sprouted potatoes and solanin, etc... The treatment of natural foods by technics such as smoking and curing, involves also some risks. Polycyclic aromatic hydrocarbons isolated from fish and meat smoked with a wood-fire like « in the old time », such as different nitrosamines found in most of saltings, are carcinogen factors.

However, it would be ridiculous to condemn these technics. The danger arising from their renunciation would be much greater. In the same way, it would be extremely hazardous of being inattentive during treatments of food.

## **Résumé**

Existe-t-il un aliment naturel ? Il n'y a pas de réponse claire possible parce qu'il existe une antithèse factice entre l'aliment « naturel » et l'aliment « élaboré ». Il n'est pas objectif de vouloir prôner exclusivement l'un ou l'autre de ces types d'aliments. Chacun comporte des risques pour le consommateur.

Naturel et toxique vont en effet de pair dans les cas bien connus de certains champignons, des aflatoxines du maïs, des substances goitrogènes du tourteau de colza, des cyanogènes et des inhibiteurs d'enzymes de certaines légumineuses, du favisme provoqué par les fèves, de la solanine des aubergines immatures et des pommes de terre germées....

L'aliment naturel humanisé par des techniques comme la fumaison et le salage comportent aussi des risques. Les hydrocarbures polycycliques aromatiques isolés des poissons et viandes fumées au « bon feu de bois comme autrefois », ainsi que les diverses nitrosamines trouvées dans la plupart des salaisons, sont des facteurs carcinogènes.

Néanmoins il serait absurde de condamner ces techniques, le danger résultant de leur abandon serait bien plus grand ; de même, il serait extrêmement imprudent de ne pas rester vigilant lors du traitement des denrées alimentaires.



# L'ALIMENT NATUREL, UN MYTHE ?

Marcel SAINCLIVIER

Professeur à l'ENSA Rennes

*Existe-t-il un aliment naturel ? Il n'y a pas de réponse claire possible parce qu'il existe une antithèse factice entre l'aliment « naturel » et l'aliment « élaboré ». Il n'est pas objectif de vouloir prôner exclusivement l'un ou l'autre de ces types d'aliments. Chacun comporte des risques pour le consommateur.*

*Naturel et toxique vont en effet de pair dans les cas bien connus de certains champignons, des aflatoxines du maïs, des substances goitrogènes du tourteau de colza, des cyanogènes et des inhibiteurs d'enzymes de certaines légumineuses, du favisme provoqué par les fèves, de la solanine des aubergines immatures et des pommes de terre germées....*

*L'aliment naturel humanisé par des techniques comme la fumaison et le salage comportent aussi des risques. Les hydrocarbures polycycliques aromatiques isolés des poissons et viandes fumées au « bon feu de bois comme autrefois », ainsi que les diverses nitrosamines trouvées dans la plupart des salaisons, sont des facteurs carcinogènes.*

*Néanmoins il serait absurde de condamner ces techniques, le danger résultant de leur abandon serait bien plus grand ; de même, il serait extrêmement imprudent de ne pas rester vigilant lors du traitement des denrées alimentaires.*

## IS THERE A « NATURAL » FOOD ?

*Is there a « natural » food ? The answer is not easy because the antithesis between « natural » foods and « elaborated » foods is artificial. To recommend either of these kinds of foods is not objective. Each of them involves risks for the consumer.*

*As a matter of fact, « natural » and « toxic » are on a par in many well-known cases like fungi, maïs and aflatoxins, rapeseed and goitrogen substances, some leguminous plants and cyanogen substances or enzymes inhibitors, beans and favism, immature aubergine and sprouted potatoes and solanin, etc...*

*The treatment of natural foods by technics such as smoking and curing, Involves also some risks. Polycyclic aromatic hydrocarbons isolated from fish and meat smoked with a wood-fire like « in the old time », such as different nitrosamines found in most of saltings, are carcinogen factors.*

*However, it would be ridiculous to condemn these technics. The danger arising from their renunciation would be much greater. In the same way, it would be extremely hazardous of being inattentive during treatments of food.*

## EXISTE-T-IL UN ALIMENT NATUREL ?

L'homme a toujours recueilli les matières premières destinées à son alimentation dans la nature. Si l'on adopte la définition du biologiste, *l'aliment naturel est celui recueilli dans la nature sans qu'il y ait intervention de l'homme même au niveau de sa production*. Cette définition ne couvre que les produits dits « sauvages » : poisson et viande crus, baies et fruits sauvages, coquillages (chers à l'estivant fier de sa pêche... mais fréquemment cause d'intoxications). Seuls les premiers hommes avant la découverte du feu ne consommaient que des aliments naturels. En fait la notion d'aliment naturel dans l'esprit du consommateur contemporain est le plus souvent une notion psychologique (1), l'homme ne devrait

pas modifier « ce que la nature a spontanément créé pour lui ; moins il intervient, plus le produit « est naturel, plus il est réputé bon pour lui ». C'est la tendance populaire vers la synonymie : naturel = sans danger, ce qui est pour le moins discutable.

### Naturel, artificiel ?

« *Naturel* » est le plus souvent opposé à « *artificiel* », « *synthétique* », « *traité* » : par extension, dans l'esprit du consommateur, par exemple,

(1) Cf. TREMOLIERES. — Cahiers Nutrition et Diététique (1968) 3 (1) 26.

un « surgelé » n'est plus naturel et pourtant... il est presque toujours plus proche du produit fraîchement cueilli que celui dit « frais » présenté sur les étals citadins. L'inquiétude vis-à-vis des aliments vient de l'homme parce qu'il constate autour de lui l'apparition de maladies produites par ce qu'il mange. Mais finalement comment savoir ce qui est bon pour la santé selon l'expression favorite du Dr Trémolières ? Ce savant nous signale que des animaux « conservateurs » comme le lapin n'acceptent que les odeurs sélectionnées par leurs parents ; les animaux « expérimentateurs » comme le rat détachent un membre de leur société pour goûter un aliment nouveau ; si après un laps de temps convenable le rat revient à cette nourriture, les autres « s'attaquent » à leur tour. L'homme, « animal expérimentateur », emploie sa « science »... mais toutefois au long des siècles il a bien agi un peu comme le rat. Il a souvent découvert ses erreurs à ses dépens (et encore lorsque cela était flagrant). Souvent des effets nocifs à long terme par ingestions répétées d'aliments naturels sont restés inexpliqués jusqu'à des temps relativement récents.

On peut étendre la définition d'aliment naturel aux produits récoltés après culture ou élevage ; autrement dit, la dénomination n'exclut pas l'intervention de l'homme ; dans ce sens, « *naturel* » s'oppose non seulement à « *artificiel* » mais à « *fraude* », il est « *exempt d'additifs* », « *non contaminé* »... Déjà à ce stade la définition ne satisfait plus les « ultra-puristes » parce que dans ce sens « *naturel* » signifie « qui vient de la *nature* seule mais dirigée ». On dit ainsi vin naturel, c'est-à-dire non frelaté, sans aucune addition... or il y a toujours eu du SO<sub>2</sub>, même « *au bon temps jadis* » qui traduit plus une nostalgie de la jeunesse du consommateur qu'une référence objective.

Parfois ce qualificatif de « *naturel* » est accolé à un constituant extrait d'un produit agricole (c'est le cas des jus de fruits, arômes, colorants) et même à un produit transformé tels que les salaisons, les « *fumés au feu de bois comme autrefois...* ». C'est l'aliment naturel « *humanisé* ». En fait cette conception rejoint la définition de Littré pour « *au naturel* » : de la manière la plus simple ; ou celle du Robert : « *préparé d'une manière simple sans accompagnement ni assaisonnement* », mais... nous glissons petit à petit vers les conserves « *au naturel* », les sauces « *au naturel* », les quenelles « *au naturel* », ce qui nous éloigne du sens initial.

#### La motivation du consommateur

Ce qui « motive » le consommateur dans le mode de vie actuel, c'est la notion d'un droit, d'une liberté de manger « *naturel* » si cela lui convient,

un souci de manger « *comme ses parents* » (voire grands-parents ou arrière-grands-parents) qui « étaient plus robustes » (mais on oublie que la durée de vie était plus faible et que c'était évidemment les plus robustes qui survivaient).

Cette hantise du naturel se retrouve même dans la législation française. Légalement non défini lorsqu'il s'applique à l'aliment, le qualificatif « *naturel* » se retrouve dans de nombreux arrêtés concernant : les essences naturelles provenant de la macération des plantes, l'aromatisation par produits naturels, les vins doux naturels (ici c'est la « *douceur sucrée* » qui est naturelle et non le vin), les eaux-de-vie naturelles (sans addition d'alcool industriel), l'eau minérale naturelle, l'huile naturelle c'est-à-dire non raffinée, etc...

Néanmoins le « *bon pour la santé* » de l'aliment naturel doit répondre à certaines conditions de vente signifiées dans de nombreux arrêtés, il ne doit pas y avoir de tromperie dans la présentation (et la composition bien entendu), de fraudes par addition, soustraction ou reconstitution, de publicité mensongère, de mention de propriétés particulières concernant la santé humaine ou d'indication de propriétés curatives.

Un autreurre est l'aliment « *comme autrefois* ». Cela est notamment caractéristique avec cette nostalgie du bon pain, du « *fendu* », du pain bis... Ce regret n'est pas seulement de notre époque puisqu'il y a plus d'un siècle et demi l'abbé Jacquin se plaignait de voir « de nos jours » la santé du peuple exposée à la friponnerie des boulangers (2). Aussi, actuellement, voit-on foisonner les « *pains d'antan* » et autres « *pains paysans* », « *boule villageoise* », « *miche d'Auvergne* » qui ne manquent ni d'émulsifiant E 322, ni d'antioxydant E 300, ni de propionate de calcium E 282, ni d'agent texturant E 471, tous agents légalement autorisés. Or pour Hippocrate « le pain bis dessèche et évacue, le pain blanc nourrit davantage, évacue moins ». Le regretté professeur Terroine a démontré que la valeur nutritionnelle et le coefficient d'utilisation digestive du pain complet sont diminués par rapport au pain blanc. Bien entendu on ne peut parler d'aliment naturel en citant le pain, pas plus que le vin naturel qui a toujours contenu de l'anhydride sulfureux, le traitement des fûts au soufre remontant à la nuit des temps : cette pratique existait du temps des Romains.

Il n'est pas dans notre intention de jeter le discrédit sur l'aliment « *naturel* » parce qu'il est évident qu'il peut être consommé en toute séri-

(2) Cf. Bull. Inf. Labo Coopératif (1968) (58) et (1975) (102).

nité dans la plupart des cas. Mais il existe des aliments naturels toxiques qui constituent un risque potentiel. Depuis des siècles des hommes sont morts à la suite d'ingestion d'aliments naturels insidieusement toxiques.

Une préparation traditionnelle n'est pas pour autant sans danger : quelques exemples montrent

ront qu'à partir de faits exacts, il serait possible de dramatiser vis-à-vis du grand public (« aliment naturel, aliment mortel ») à l'instar de ce que pratique une certaine presse à sensation à propos des additifs par exemple, alors que la France est sans doute un des pays les mieux protégés du monde dans ce domaine.

## NATUREL ET TOXIQUE

Or l'aliment naturel « stricto sensu » peut être toxique le plus souvent par l'un de ses constituants du type alcaloïde ou glucoside par exemple. C'est le cas le plus banal, bien connu, de certains champignons... mais théoriquement pas dangereux puisque bien connus... tout au moins si l'homme ne se trompe pas en les cueillant. Mais sait-on que l'enfant qui consomme abusivement certaines réglisses (coco) risque des troubles sérieux (3), que certains coprins sont comestibles sauf si on les consomme arrosés de vin, que certaines sources (eau naturelle !) à radioactivité élevée dans les massifs volcaniques pourraient être causes de cancer... Passons en revue quelques cas :

Ce n'est que récemment (1961) que l'on a isolé les *aflatoxines* éminemment carcinogènes, myco-toxines que l'on trouve parfois (en ce qui concerne les aliments de l'homme) sur le maïs, les cacahuètes, les pâtes d'arachide. Elles provoquent des nécroses hépatiques évolutives ; elles agissent sur le système nerveux (neurotoxicoses), sur les reins (néphrotoxicose), sur le système gastro-intestinal (entérotoxicoses)... Mais par ailleurs, sait-on que les moisissures naturelles du roquefort et du camembert秘ètent des toxines ? Serait-ce une raison pour affoler le consommateur qui en mange sans inconvénient depuis des décennies ?

Ces dernières années le tourteau de colza a été mis en cause : il contient des thioglucosides hydrolysés par une myrosinase (existante dans la graine) en substances goitrigènes. Dans ce cas particulier une technologie appropriée rend le colza traité inoffensif contrairement au colza naturel ; goitrigène encore, le gossypol, polyphénol aldehydique toxique pour les monogastriques, que l'on trouve dans les graines de coton.

De nombreux végétaux, aliments naturels de l'homme tels que certaines légumineuses, le sorgho, le manioc, contiennent des éléments cyanogènes, généralement des glucosides qui par hydrolyse libèrent l'acide cyanhydrique. Bien qu'un trem-

page suivi de cuisson d'une durée suffisamment longue élimine le danger, celui-ci subsistera avec les légumes secs n'ayant pas subi un traitement suffisant, ou avec l'utilisation des poudres de légumes secs où le trempage n'est pas utilisé par la ménagère.

Des *inhibiteurs d'enzymes digestives* sont rencontrés non seulement dans le soja mais dans certaines légumineuses (inhibiteurs trypsiques dans le pois). Dès le pois toujours on constate la présence d'un neurotoxique et dans le pois sucré (*Lathyrus odoratus*) des nitriles ( $\beta$  amino-propionitriles substitués) modifiant le métabolisme du collagène. L'ingestion amènerait, à temps, des malformations osseuses provoquant des troubles nerveux par compression des nerfs. On donne le nom de *lathyrisme* et *odoratisme* à ces accidents

Le *favisme* est provoqué à la suite d'ingestion de fèves fraîches crues ou cuites ou de fèves sèches cuites, par deux facteurs toxiques au moins : la vicine (glucoside) et la divicine (aglycone de ce même glucoside) et la dihydroxyphenylalanine. Ils provoquent souvent dans les 24 heures un état de fatigue et de pâleur suivi parfois d'une hémolyse intravasculaire assez élevée et d'une jaunisse parfois mortelle.

On pourrait multiplier les exemples ; citons pour terminer la présence bien connue d'un alcaloïde, la *solanine*, dans les aubergines immatures et les pommes de terre germées. Ces tubercules contiennent aussi de l'acide oxalique, de l'arsenic, des tannins, des nitrates...

Répétons-nous, en réalité la plupart des intoxications dues aux toxiques naturels sont suffisamment rares pour ne pas être inquiétantes. Mais on voit comme il serait facile de dramatiser à partir de réalités scientifiquement reconnues. Cela s'est vu récemment dans un domaine voisin : la teneur en mercure des poissons et des coquillages a été attribuée à la civilisation polluante alors que la cause essentielle est d'origine géo-chimique.

(3) Revue Fran. Diététique (1969) 13 (48) 9-16.

## ET L'ALIMENT HUMANISE ?

Nous avons vu que le vocable « *aliment naturel humanisé* » désigne un aliment préparé d'une manière simple. Or n'importe quel procédé d'humanisation n'est pas toujours avantageux, il peut présenter aussi des risques même avec des techniques aussi peu sophistiquées et aussi anciennes (d'autrefois) que la cuisson, le salage et le fumage au feu de bois... qui retiendront notre attention.

**LA CUISSON**, l'une des premières techniques d'humanisation de l'aliment, présente un certain nombre de dangers. Ne parlons pas pour le moment de la cuisson la plus simple, la plus ancienne sur feu de bois, tellement prônée par les naturistes d'aujourd'hui, nous la retrouverons à propos du fumage. Le chauffage des matières grasses seules ou incluses dans la denrée alimentaire peut libérer des substances indigestes. S'il s'agit d'une friture, il convient de la faire avec une huile vierge ; en effet les huiles réchauffées à plusieurs reprises (cas fréquent dans les collectivités, de frites répétées dans la même huile) donnent naissance à des oxypolymères, des produits cycliques toxiques souvent carcinogènes. L'apparition des teintes brunes dues aux mélanoïdines résulte de la condensation entre certains sucres et aminoacides, dont on ne connaît pas bien l'action. De même (cf. Graplet) « on colore naturellement des aliments et boissons au caramel (sucre naturel simplement cuit) alors que celui-ci contient des goudrons et dérivés furfuriques cancérogènes ».

### LES ALIMENTS FUMÉS

Le fumage est aussi un des plus anciens procédés de conservation des viandes et poissons. Dans certains pays, jusqu'à 40 % de la viande produite et 15 % du poisson débarqué sont fumés à l'aide de méthodes plus ou moins empiriques. Dans les fermes, en France (comme à l'étranger notamment dans les pays nordiques), le fumage sur feu de bois étouffé est courant ; la consommation du poisson fumé, de poulet fumé, de divers aliments au goût fumé est en nette progression.

Or, en 1947 Tilgner supputait la présence de substances carcinogènes dans les produits fumés. Depuis, des études systématiques ont confirmé que la fréquence de cancers est plus que double de la normale chez les populations baltes côtières consommant de grandes quantités de poisson fumé (fréquence 3,2 fois plus grande pour les cancers de l'estomac ou de l'intestin). Les Tchèques d'abord en 1954, puis de nombreux autres chercheurs mettent en cause la présence de benzo-3-4-pyrène (surtout sur la peau du poisson), et

un ensemble de substances aromatiques polycycliques (pyrène, fluorenthène, benzolpérylène, chrysène, anthracène). Des analyses poussées ont permis d'isoler de nombreux hydrocarbures polycycliques aromatiques (PAH) dont un certain nombre sont cancérogènes. En fait la fraction phénolique de la fumée condensée (peut-être non cancérogène par elle-même) aurait un effet synergique sur la carcinogénèse.

La teneur en PAH dépend :

- du degré de pyrolyse : il y en a moins à 450°C et en dessous ;
- de la quantité et la taille des particules solides qui agissent comme support des PAH par absorption superficielle (intérêt de la précipitation électrostatique utilisée dans certaines techniques) ;
- de la teneur en lignine du bois (préférer les bois peu ligneux qui donnent des fumées moins riches en PAH, par exemple le chêne).

Sur les poissons fumés, en Lettonie on a trouvé de 3,3 à 6,7 mg de benzopyrène par tonne, sur les produits de Bavière fumés « à la fumée noire » en moyenne 8,9 mg par tonne. Or on admet que la dose d'hydrocarbures polycycliques indésirables est égale à 5 à 10 fois la teneur en PAH et l'on considère comme élevée une teneur comprise entre 5 et 10 mg/tonne de 3-4-benzopyrène. On peut considérer comme limite les doses trouvées dans le poisson fumé, et trop élevées celles des charcuteries fumées à la fumée noire.

Donc, les produits les plus dangereux sont les aliments imprégnés par la fumée d'un feu couvant sous la cendre. En effet les hydrocarbures se forment lorsqu'il y a combustion incomplète des matières organiques ; de même les viandes grillées au feu de bois ou au charbon de bois seront riches en PAH provenant à la fois de la fumée elle-même et de la pyrolyse de la graisse qui en fondant tombe sur le feu.

Ceci devrait inciter les consommateurs à délasser tout produit dont l'étiquette porte une mention du type « *fumé au feu de bois comme autrefois* ». Conseillons aussi d'éliminer la partie superficielle de ce genre d'aliment : boyau des saucisses, peau des poissons...

Dans la technique dite fumersion, on traite les fumées par saponification à chaud au carbonate de Na suivie d'une condensation, filtration, précipitation de la phase solide et solubilisation de la phase gaz en solvant aqueux ou organique ou en phase grasse. On obtient ainsi des extraits de fumée liquides.

Les produits fumés par fumersion ne sont pas nécessairement exempts de carcinogènes : ils contiennent peu de benzopyrène mais d'autres produits de toxicité inconnue y sont fortement concentrés. Les extraits de fumée sont instables, il peut s'y former des produits de condensation ou de dissociation de toxicité non vérifiée (en outre le fumage est irrégulier). Tous ces faits incitent à la prudence.

## LES SALAISONS

Dans le passé, après l'utilisation des cendres de bois et d'algues, l'emploi du sel apparaît comme la transition entre une économie nomade et une économie agricole. Déjà décrit par Caton l'ancien, le salage est demeuré presque inchangé dans sa technique de base.

La prospérité de nombreux ports de la Baltique a été due au commerce du poisson séché-salé. De nombreuses préparations au cours des siècles derniers ont associé fermentation du poisson et salage. D'autre part la charcuterie-salaïsonnerie représente 7,3 % du chiffre d'affaires des industries agricoles et alimentaires en France : on en consomme environ 29 kg tête/an pour 90 kg tête/an « toutes viandes » (chiffres 1971). Mais le sel est le type même du produit chimique d'usage très courant considéré comme inoffensif. Or toute salaison s'accompagne de nitrates (autorisés à 10 % du poids du sel) voire de nitrites (autorisés à 0,6 % du poids du sel) (4). Parmi les inconvénients des nitrites, leur toxicité est due à la formation de composés N-nitrosés : les nitrosamines.

Ce serait le groupe N diméthyl qui jouerait un rôle cancérigène. Expérimentalement le DMN provoque des lésions et tumeurs cancéreuses hépatiques. On admet une alkylation des DNA, RNA et protéines qui provoqueraient une modification de la croissance normale des cellules.

On a montré qu'elles peuvent se former « *in vivo* » au pH du suc gastrique par réaction entre amines secondaires et nitrites.

Les précurseurs des nitrosamines dans l'organisme sont donc les nitrates (source de nitrites), les nitrites et les amines secondaires.

Nitrites et nitrates trouvent leur origine dans les engrains, dans un herbicide (l'acide 2-4 dichlorophenoxyacétique) qui favorise leur accumulation dans les plantes, ou dans la carence des sols en molybdène qui favorise aussi leur accumulation dans les plantes, dans les eaux (purin). Mais la

source la plus importante est la présence des nitrites et nitrates pour la conservation des viandes et poissons par le salage, le saurissage.

Les amines secondaires se trouvent surtout dans le poisson, notamment dans les poissons marins fumés (DMN et DEN déjà citées). Des diamines existent dans la viande et le poisson avariés : cadavérine et putrescine. Par la cuisson elles sont transformées en amines secondaires, respectivement : pipéridine et pyrrolidine. Enfin la proline des viandes chauffées à 40°C en milieu acide est nitrosée par les nitrites : la nitrosoproline formée se transforme par décarboxylation en nitrosopyrrolidine. Expérimentalement le collagène chauffé à 200°C en présence de nitrite dans un système carboxyméthylcellulose, ou dans un mélange huile-eau simulant ainsi la friture, produit aussi de la nitrosopyrrolidine. On signale la formation de N-nitrososarcosine par réaction entre nitrites et créatine ou créatinine, mais sa toxicité est encore inconnue.

On a montré que l'acide ascorbique (ou les ascorbates) inhibe la formation des nitrosamines. Des échantillons cuits ou frits en présence d'ascorbate ne contiennent finalement que des traces de nitrosamines (sauf dans la graisse). En fait l'acide ascorbique inhibe l'action carcinogène des nitrosamines et des autres carcinogènes agissant par alkylation. Plusieurs hypothèses expliquent cette inhibition parmi lesquelles :

\* les ascorbates sont alkylés avant que les carcinogènes n'alkyilent les macromolécules (DNA, RNA) cellulaires (cas cité dans la nécrose du foie par les DMN) ;

\* les ascorbates bloquent *in vivo* la formation de N-nitroso composés provenant de constituants nitrosables puisque les ascorbates peuvent réduire les nitrates ;

\* la nitrosation des amines secondaires est plus lente que celle de l'acide ascorbique.

Une autre hypothèse minimise le problème des nitrosamines. On sait que la coloration des viandes salées se produit grâce à la transformation de la myoglobine (MG) par l'oxyde d'azote (NO) provenant de la réduction des nitrites. On relève une incidence des pigments nitrosés sur la formation des nitrosamines. En effet le NO peut être fixé par une véritable liaison chimique (NO pigments) et la structure électronique de cet NO se trouve modifiée par perte du système d'électron partagé qui lui confère sa réactivité particulière. Le risque de formation de nitrosamines disparaît.

Toutefois d'après Goutefondea, si la quantité de nitrite liée aux myofibrilles est bien d'environ 10 % du nitrite initial ajouté (soit l'équivalent de ce qui est lié au pigment), on ne sait pas si le nitrite

(4) 150 mg de nitrites au maximum par kilo de viande.

lié à des fractions musculaires peut participer aux réactions de nitrosation (identiques à NO<sub>2</sub> libre et amines secondaires) au cours des phénomènes de digestion.

Un grand nombre de bactéries communément rencontrées dans le tractus gastro-intestinal des animaux et de l'homme dégradent les diphenylnitrosamine et diméthynitrosamine (le premier étant dégradé plus vite). La voie métabolique de dégradation bactérienne est différente de celle résultant de l'action des enzymes de mammifères ; dans ce dernier cas il y a formation de formaldéhyde et de CO<sub>2</sub> (dégradation de DMN) alors que par la voie bactérienne, DMN et DPN ne conduisent à aucun de ces deux corps mais à une amine voisine, à des ions nitrites et à certains métabolites volatils non identifiés.

Il semble (bien que des objections subsistent) que la microflore intestinale est à même de réduire une certaine concentration de nitrosamines ingérées avec les aliments.

Ces carcinogènes agiraient par sommation des effets (seuil毒ique atteint indépendamment du taux d'élimination).

L'importance du risque n'est pas encore bien connu, et les renseignements utilisables sont insuffisants pour provoquer l'alarme.

L'interdiction d'emploi des nitrites risquerait de nous placer devant des dangers bien plus fréquents et plus grands.

« De toute manière, il s'agit de substances « naturelles présentes dans les aliments ayant

« subi une préparation. Aussi ne peuvent-elles être « soumises à la législation restrictive des addi- « tifs bien que leur pouvoir toxique soit extrê- « mement probable pour l'homme » (cf. Debry -- Session d'étude sur la mesure de l'apport international dans les réglementations nationales -- Strasbourg, janvier 1976).

### En manière de conclusion

Il n'existe pas de position tranchée ou nette. Le mythe de l'aliment naturel par opposition à l'aliment « conservé », « transformé », « élaboré » est un faux problème. Il y a en effet une opposition factice entre ces deux types d'aliments, et une erreur de conception philosophique entre l'idée que ce qui vient directement de la nature est bon et que ce qui vient de l'homme (de sa technologie alimentaire) est néfaste.

C'est une attitude non scientifique de vouloir prôner exclusivement l'aliment naturel (en admettant que l'on puisse le définir). Il serait tout aussi peu objectif de considérer comme sans danger toutes les pratiques tendant à prolonger la durée de conservation des aliments.

La floraison d'étiquettes trompeuses portant les qualificatifs de « naturel » et « d'autrefois » est préjudiciable à une information honnête du consommateur. Nous nous élevons contre la synonymie tacite de « naturel » ou « comme autrefois », avec « sans danger » voire « bon pour la santé » que le vendeur voudrait faire admettre.

## BIBLIOGRAPHIE

- ARCHER M.C. & al. — Environmental nitroso compounds : reaction of nitrite with creatine and creatinine. *Science* (1971) **174** 1016 1341-1343.
- CUSTOT F. — L'inquiétude des consommateurs. *Cahier Nutri. & Diététique* (1971) **6** (3) 63-65.
- CRAPLET C. — Alimentation d'aujourd'hui et de demain. Ed. Vigot Fr. (Paris) (1971) 460-466.
- DETHMERS A.E. & al. — Effect of added sodium nitrite and sodium nitrate on sensory quality and nitrosamine formation in thuringer sausage. *J. Food Sc.* (1975) **40** (3) 491-495.
- FAN T.Y. & al. — Stability of N-nitroso compounds. *J. Food Sci.* (1972) **37**, 274-276.
- FIDDLER & al. — Effect of sodium nitrite concentration on N-nitrosodimethylamine formation in frankfurters. *J. Food Sci.* (1972) **37** (5) 668-669.
- FROUIN A. & al. — Pigment des viandes salées et nitrosamines. Etude sur la formation et leur composition. *Ind. Alim. Agr.* (1974) **91** (11) 1425-1431.
- FUJIMAKI M. — Fate of nitrite in meat-curing model systems composed of myoglobin, nitrite and ascorbate. *Agr. Biol. Chem.* (1975) **39** (2) 371-377.
- GOUTEFONGEA R. & al. — Contribution à l'étude de la fixation du nitrite aux myofibrilles du muscle de porc. XX<sup>e</sup> Réunion Eur. Cherch. - Viande - Dublin (sept. 1974).
- GRAY I. & al. — Formation of N-nitrosamines in low moisture systems. *J. Food Sci.* (1974) **39**, 474-478.
- GRAY J.I. & al. — Formation of N-nitrosopyrrolidine from proline and collagen. *J. Food Sci.* (1975) **40** (3) 484-487.
- HEDAYAT H. & al. — Substances toxiques naturelles des aliments. *Cahiers Nutr. & Diététique* (1970) **5** (1) 23-27.
- HENRY M. & al. — Produits de salaison et de fumaison. *Revue Fr. Diététique* (1974) **18** (70) 3-5.
- KELLY R.F. — Processing meat products without nitrates or nitrites. *Food Prod. Develop.* (1974) sept., 38-44.
- KIRKPATRICK D.C. & al. — Trace metal content of various cured meats. *J. Sci. Food Agric.* (1975) **26** (1) 43-46.
- KNOWLES M.E. & al. — Phenols in smoked cured meats ; phenolic composition of commercial liquid smoke. Preparations and derived bacon. *J. Sci. Food Agric.* (1975) **26** (2) 189-196.
- LEDERER J. — Aliments fumés et carcinogénèse. *Cahiers Nutr. Diét.* (1972) **7** (1) 23-28.
- LEDERER J. — Les nitrosamines polluants cancérogènes des aliments. *Cahiers Nutr. Diét.* (1972) **7** (4) 281-286.
- LIJINSKY W. & al. — Carcinogenic nitrosamines formed by drug-nitrite interactions. *Nature* (1972) **239** (5368) 165-167.
- MILLER K. & KOZLOWSKI. — Extrait de fumée de fumage. *Revue de la Conserve* (1971) **28** (2) 122-127.
- MIRVISH S.S. — Ascorbic acid and nitrosamine. *Nature* (1974) **250** (5468) 684.
- MOODIE I.M. — Reduction of 3,4-Benzopyrène content in curing smoke by scrubing. *J. Sci. Food Agr.* (1970) **21** (9) 485-488.
- MOTTRAM D.S. & al. — Influence of ascorbic acid and pH on the formation of N-nitrosodimethylamine in cured pork containing added DMA. *J. Sci. Food Agric.* (1975) **26** (1) 47-53.
- NRISINHA P.S. & al. — Effet d'additifs sur la formation de nitrosamines dans des mélanges de salage de viande contenant des épices et des nitrates. *Agric. and Chem.* (1974) **22**, 1125.
- PATERSON R.L.S. & al. — Quelques études chimiques sur le problème des nitrosamines dans la production du bacon. (Résumé *Rev. Cons. Alim.* (1975) **32**, 40.
- ROWLAND I.R. & al. — Degradation of N-nitrosamines by intestinal bacteria. *Applied Microbiol.* (1975) **29** (1) 7-12.
- SEBRANEK J.G. & al. — Nitrosamines : a review. *J. Milk Food Technol.* (1973) **36** (2) 76-91.
- TREMOLIERES J. — Aliments naturels, aliments spéciaux, aliments diététiques. *Cahiers Nutr. & Diét.* (1968) **3** (1) 25-28.
- TRUFFERT L. & CHEFTEL H. — L'emploi des nitrates, bicarbonates et phosphates alcalins dans la salaison des viandes. *Rev. Hyg. et Med. Soc.* (1953) **1** (5) 451.
- TRUFFERT L. & CHEFTEL H. — L'emploi des nitrates alcalins dans la salaison des viandes. *Rev. Hyg. et Méd. Soc.* (1964) **12** (8) 651.
- WOLFF A. & al. — Nitrates, nitrites et nitrosamines. *Sciences* (1972) **177** (7) 4043, 15-19.
- YUDITSKAYA A.I. — Histological and histochemical investigation of tissues of smoked fish. *Rybnoe Khozyaistvo* (Moscou) (1959) **35** (2) 65-69.
- XXX. — Le salage, saurissage, technique ancienne toujours en vigueur. *Marché du poisson* (1974) **12** (126) 35-37.
- XXX. — A propos de fumage. *Bull. Labo. Coop.* (1970) **73**, 35.
- XXX. — Vin naturel, publicité mensongère. *Bull. Labo. Coop.* (1967) (55), 49.
- XXX. — Nostalgie du bon pain. *Bull. Labo. Coop.* (1975) (102), 40-48.
- XXX. — Questions sur le pain. *Bull. Labo Coop.* (1968) (58) 3-42.
- XXX. — Aliments fumés et cancer. *Bull. Labo. Coop.* (1972) (85), 40.
- XXX. — Le mot « naturel ». *Bull. Labo. Coop.* (1972) (86) 3-31.
- XXX. — Naturally occurring toxicants in foods. *Food Technology* (1975) mars, 67-72.
- XXX. — Quand l'aliment devient poison. *Bull. Labo. Coop.* (1975) (103) 3.