

LEMANIQUES

REVUE DE L'ASSOCIATION POUR LA SAUVEGARDE DU LÉMAN

Le nitrate : condamné... sans preuve !

AU DÉBUT ÉTAIT LE NITRE AUX MULTIPLES VERTUS.

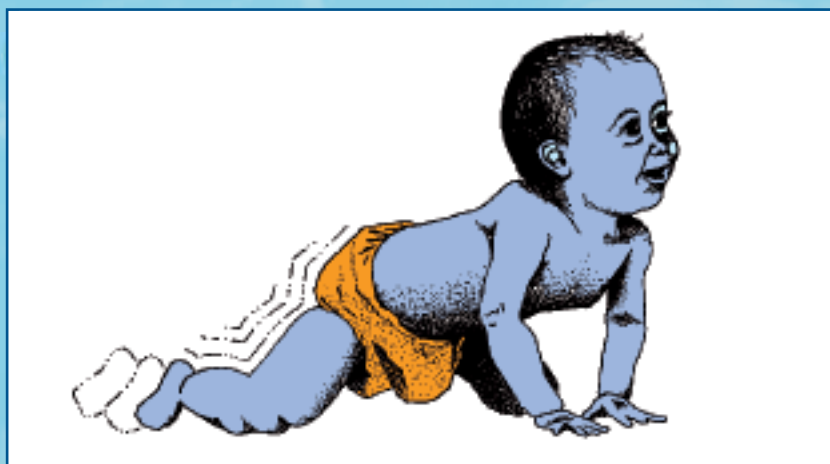
Ancêtre du salpêtre («sel de pierre» = nitrate de potassium), le nitre aurait déjà été employé il y a plus de 5'000 ans par les peuples d'Asie centrale pour conserver la viande et des inscriptions sumériennes attestent qu'il était également utilisé comme médicament. Ses indications thérapeutiques se multiplièrent au fil des siècles si bien qu'au 19^e le nitre devint l'un des sels les plus utilisés par la médecine. Bien que l'essor de la recherche médicale ait fini par dénoncer l'abus de cette utilisation, ses propriétés anti-œdémateuses, anti-inflammatoires et antalgiques en fai-

saient encore le traitement de choix contre les rhumatismes articulaires et les blennorrhagies débutantes. Au 20^e siècle l'arrivée des produits salicylés et des dérivés de la cortisone chassa ce médicament miracle de la pharmacopée, seules ses propriétés diurétiques lui étant encore reconnues. Alors que la pratique médicale oubliait ainsi peu à peu les vertus du nitrate, la recherche se pencha sur les dégâts qu'il aurait pu occasionner. Elle commença par l'accuser de provoquer la méthémoglobinémie du nourrisson (maladie du bébé bleu) puis le soupçonna de déclencher le cancer de l'estomac, soupçon qu'elle étendit ensuite à toute une

ribambelle de maladies puis à toutes sortes de désordres environnementaux.

LE NITRATE TUE DES BÉBÉS!

En 1945, Comly décrit deux cas de cyanose infantile survenus dans une ferme de l'Iowa (USA). Il attribue ces accidents à la présence de nitrate dans l'eau des puits qui servit à préparer les biberons. Une fois ingéré, ce nitrate aurait été réduit en nitrite en raison de la très faible acidité stomacale du nourrisson qui permettrait aux bactéries nitrate réductrices de proliférer et de réaliser cette réduction, chose impossible chez l'adulte dont l'acidité stomacale est élevée. Une fois passé dans le sang, le nitrite aurait provoqué ces cyanoses. Bien qu'il n'apporte aucune conclusion catégorique, Comly recommande que la concentration de l'eau en nitrate ne dépasse pas 45, tout au plus 90 mg par litre. Cette simple recommandation est à l'origine de la norme des 50 mg par litre (eau de consommation) formellement adoptée par l'OMS en 1962 et devenue européenne en 1980.



QU'EST-CE QUE CETTE CYANOSE INFANTILE ?

Une des fonctions de l'hémoglobine est de véhiculer l'oxygène. La méthémoglobine est une forme oxydée de l'hémoglobine qui a perdu cette fonction. L'oxydation de l'hémoglobine en méthémoglobine peut être provoquée par de nombreuses substances dont l'anion nitrite (NO_2^-). Cet anion est une forme réduite de l'anion nitrate (NO_3^-) qui, lui, est totalement incapable d'oxyder l'hémoglobine en méthémoglobine.

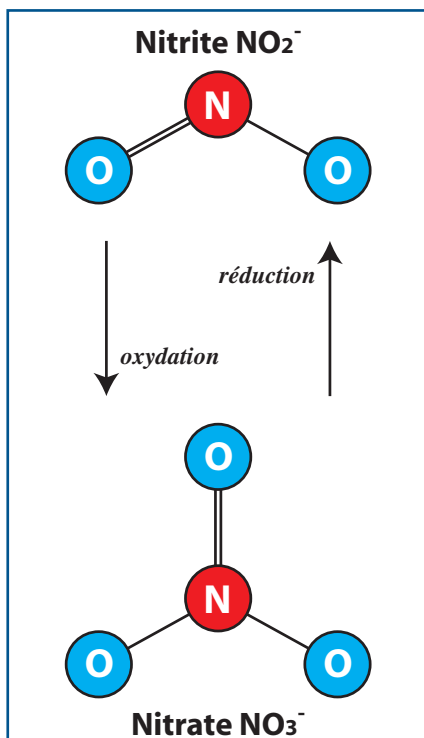
L'oxydation de l'hémoglobine en méthémoglobine se produit aussi en permanence dans les globules rouges. Par chance, un complexe enzymatique, la méthémoglobine réductase, réduit en retour la méthémoglobine en hémoglobine, si bien qu'en temps normal le pourcentage de méthémoglobine dans le sang est très faible (0,5 à 2%). Il y a « méthémoglobinémie » dès que le taux de méthémoglobine s'élève anormalement, avec des conséquences dont la gravité va en croissant :

- < 10% : aucune ;
- 10 < < 20% : cyanose sans danger (maladie du « bébé bleu ») ;
- 30% : état grave ;
- 60 – 80% : mort.

Avant l'âge de 6 mois le nourrisson est sensible à la méthémoglobinémie car sa méthémoglobine réductase n'est pas encore totalement active.

D'OÙ PROVIENT LE NITRITE SANGUIN ?

Mis à part une présence dans de très rares cas d'entérite infectieuse dont le nourrisson est la



cible privilégiée en raison du faible niveau d'activité de sa méthémoglobine réductase, le nitrite sanguin provient de la réduction du nitrate que le corps humain puise à deux sources d'importance à peu près équivalente, l'alimentation et le métabolisme.

* *La source alimentaire* correspond à l'apport des légumes (80%), de l'eau de boisson (10%) et des autres aliments (10%). Après déglutition, le nitrate gagne l'estomac dont l'acidité s'oppose à sa réduction en nitrite aussi bien chez l'adulte que chez le nourrisson. En effet, alors qu'au moment de la naissance la présence de liquide amniotique alcalin dans l'estomac du nourrisson fait que le pH y est proche de la neutralité, quelques heures après, l'acidité stomacale est identique à celle de l'adulte. Ce dernier point est capital car il fait tomber l'argument de la plus forte vulnérabilité du nourrisson en raison de sa faible acidité stomacale. Le nitrate ingéré est très vite absorbé dans la partie supérieure de l'intestin grêle pour aller dans le sang.

* *La source métabolique* a pour origine la dégradation de la L-arginine qui a lieu dans presque toutes les cellules du corps et qui aboutit à du nitrate, lequel passe dans le sang pour rejoindre le nitrate d'origine alimentaire.

Une fraction de tout ce nitrate sanguin est extraite par les glandes salivaires pour être sécrétée dans la salive puis partiellement réduite en nitrite par les bactéries nitrate réductrices qui pullulent dans la cavité buccale de l'adulte et de l'enfant de plus de 6 mois. Par contre, la brève durée d'une déglutition ne laisse pas le temps au nitrate alimentaire de se transformer en nitrite dans la bouche. Chez les nourrissons de moins de 6 mois l'absence de flore bactérienne adéquate empêche la réduction du nitrate en nitrite. L'autre fraction du nitrate sanguin est extraite puis sécrétée dans la partie basse de l'intestin où elle participe à la nutrition des bactéries intestinales.

RÉSUMONS-NOUS :

- la méthémoglobinémie est due à la présence de **nitrite** dans le sang et non pas de nitrate ;
- chez l'adulte et l'enfant de plus de 6 mois la présence de **nitrite** dans le tractus digestif et dans le sang est due à l'apport par l'alimentation et à la réduction du nitrate salivaire dans la cavité buccale ;
- **chez le nourrisson de moins de 6 mois**, la présence de **nitrite** dans le tractus digestif et dans le sang ne peut être due qu'**au seul apport par l'alimentation de nitrite et pas de nitrate**.

DU NITRITE DANS L'ALIMENTATION DE BÉBÉ ?

Le nitrite des biberons provient de l'eau de préparation quand elle est polluée par des déjections animales ou humaines. Riche en matières organiques et en nitrate elle l'est aussi en bactéries de toutes sortes dont d'inévitables nitrate réductrices qui réduisent le nitrate en nitrite. Le nitrite peut également provenir de la réduction du nitrate présent dans les végétaux qui en sont naturellement riches, comme les épinards ou les carottes dont la soupe est à la base du traitement de la diarrhée infantile. Il suffit que les conditions d'hygiène au moment de la préparation ou de la conservation soient déficientes pour que le nitrate du légume, et de l'éventuelle eau de préparation, soit très rapidement transformé en nitrite.



L'après-guerre fut riche en cas de « bébés bleus » causés par des eaux de puits pollués, tant aux USA qu'en Europe occidentale. Depuis, la situation a radicalement changé en raison de l'amélioration des conditions d'hygiène, bien que la concentration en nitrate ait parfois considérablement augmenté. En revanche, en Europe de l'Est la situation reste préoccupante, tout particulièrement en Roumanie.

ALORS... DOCTEUR... QUE FAIRE ?

- il ne faut utiliser que de l'eau potable pour préparer la nourriture et les biberons. Toute eau bactériologiquement suspecte doit être éliminée et remplacée par de l'eau en bouteille ;
- les biberons et les tétines doivent être parfaitement nettoyés, ou, mieux, stérilisés ;
- les préparations « maison » de légumes nécessitent des produits frais. Le mixer doit être nettoyé et ébouillanté avant usage pour qu'il ne reste pas de particules, et leurs bactéries associées, provenant de l'utilisation précédente ;
- ne doivent être consommés que des biberons fraîchement préparés et des pots récemment ouverts ou qui n'ont pas séjourné dans le réfri-

gérateur plus de 24 heures. Les biberons et les pots ayant séjourné plus de 6 heures à température ambiante doivent être éliminés.

LE NITRATE DONNE LE CANCER DE L'ESTOMAC!

En 1956, Magee et Barnes rapportent l'effet cancérigène de la diméthyl nitrosamine sur le rat. La réaction du nitrite sur des amines pour donner des nitrosamines était connue depuis environ un siècle mais, dorénavant, le nitrate est mis en cause dans l'apparition du cancer de l'estomac au travers de la chaîne causale: **nitrate** → nitrite + amines → nitrosamines → **cancer**.

A partir des années 70, on s'intéresse sérieusement aux risques que présentent le nitrite et le nitrate dans la conservation de la viande, la fabrication du bacon et de la bière. La réduction du nitrate en nitrite dans la cavité buccale fait s'étendre les investigations au nitrate de l'eau et de la nourriture. Les recherches redoublent d'intensité quand on découvre que le tabac contient des nitrosamines alors que l'apparition de cancers est indiscutablement liée à son usage. Pour établir la relation [nitrate → cancer] de très nombreuses études furent réalisées selon deux approches, l'une expérimentale, l'autre épidémiologique.

QUE DISENT CES ÉTUDES?

L'expérimentation animale montre que l'effet cancérigène des nitrosamines est spécifique d'un organe. Par contre aucune augmentation des cancers n'a résulté d'expériences menées à long terme sur des animaux soumis à des régimes enrichis en nitrate ou en nitrite. Les études épidémiologiques montrent que l'apparition du cancer de l'estomac est très



variable, sans doute en fonction du régime alimentaire et des conditions de milieu. De 1973, date de la première étude, à 1985, la plupart des travaux affichent une certaine positivité de la corrélation [nitrate/cancer]. A partir de 1985 les conclusions font presque toutes état d'une absence de corrélation et même d'une corrélation négative.

En 1995 le «Scientific Committee for Food» de l'Union Européenne, ainsi que le «Subcommittee on Nitrate and Nitrite in Drinking Water» des USA reconnaissent qu'il est impossible de mettre en évidence une quelconque relation entre la consommation de nitrate et le risque d'apparition du cancer gastrique chez l'homme. Depuis, les articles publiés ne font que renforcer le bien fondé de cette prise de position.

POURQUOI LE CANCER NE PEUT-IL PAS VENIR DU NITRATE?

• les nitrosamines se forment partout dans le corps à partir du nitrate métabolique, il est donc inévitable que l'homme y soit exposé.

Vu la forte production de ces nitrosamines endogènes, il faut supposer que le corps a un moyen de défense contre son propre métabolite, s'il est toxique!

- vu l'importance des nitrosamines élaborées par le corps par rapport à celles produites dans l'estomac et vu les multiples apports exogènes de nitrate, nitrite et nitrosamines qui ont lieu tout au long de la chaîne [nitrate → cancer], l'exposition au seul nitrate de l'eau, et même de la nourriture, ne peut guère influencer le risque de cancer;
- les études épidémiologiques montrent que la richesse du régime en légumes et en fruits naturellement riches en nitrate a pour effet de diminuer le risque de cancer;
- bien que les nitrosamines puissent jouer un rôle dans l'apparition de certains cancers, aucun cancer humain n'a été prouvé résulter de l'exposition aux nitrosamines, qu'elles soient endogènes ou exogènes (les cancers provoqués par l'usage du tabac sont dus aux hydrocarbures aromatiques polycycliques);

▼▼▼ Vor der Einzahlung abzutrennen/A détacher avant le versement/Da staccare prima del versamento ▼▼▼

Empfangsschein / Récépissé / Ricevuta

⊕ Einzahlung Giro ⊕

⊕ Versement Virement ⊕

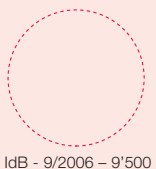
⊕ Versamento Girata ⊕

Einzahlung für/Versement pour/Versamento per
Banque cantonale de Genève
1211 Genève 2

Einzahlung für/Versement pour/Versamento per
Banque cantonale de Genève
1211 Genève 2

Zahlungszweck/Motif versement/Motivo versamento

Membre individuel Fr. 50.—
Collectif / Famille Fr. 90.—
Junior Fr. 20.—
Soutien dès Fr. 100.—



Zugunsten von/En faveur de/A favore di

K 0775.94.06 **788**

Zugunsten von/En faveur de/A favore di

K 0775.94.06 **788**

Association pour la
sauvegarde du Léman
1211 Genève 4

Association pour la
sauvegarde du Léman
1211 Genève 4

Konto/Compte/Conto **12-1-2**

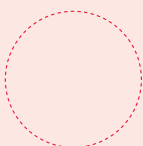
CHF
□ □ □ □ □ □ □ □ . □ □

Konto/Compte/Conto **12-1-2**

CHF
□ □ □ □ □ □ □ □ . □ □

Einbezahlt von / Versé par / Versato da

303



Die Annahmestelle
L'office de dépôt
L'ufficio d'accettazione

0000000000000000000010077594062+ 070078847>

120000012>



IMPRESSUM - LEMANQUES Journal trimestriel de l'Association pour la Sauvegarde du Léman (ASL) - Responsable de la Rédaction: Raphaëlle Juge, tél.: 41 (0)22 379 71 03
E-mail: Raphaelle.Juge@LEMANQUES.ch - Secrétaire général: Gabrielle Chikhi-JANS
Rue des Cordiers 2 - CH-1207 Genève - Tél.: 41 (0)22 736 86 20 - Fax: 41 (0)22 736 86 82
www.asleman.org - asl@asleman.org - Adhésion à l'ASL et dons: CCP 12-15316-0
Titrage: 9500 exemplaires (papier OCF) - Impression: Imprimerie des Bergues SA, Carouge - Edité avec l'appui de la fondation Hans Wilsdorf

• le cancer gastrique n'est pas lié à la présence de nitrosamines mais à l'infection et à l'inflammation de la muqueuse gastrique par la bactérie *Helicobacter pylori*.

D'AUTRES GRIEFS À LA PELLE!

Santé: dans la foulée, d'autres griefs, de moindre importance, ont été formulés à l'encontre du nitrate en relation, en un premier temps, avec la méthémoglobinémie et le cancer, puis avec n'importe quoi: mortalité foétale, difficultés respiratoires chez l'adulte, génotoxicité, malformations congénitales, hypertension, diabète infantile, déficits auditifs et visuels, anémies chez les rats, ... toutes sortes d'études menées sur toutes sortes de «cobayes» pour prouver toutes sortes de risques ... sans succès. Il en fut de même dans le domaine de la santé animale où furent mis à contribution animaux domestiques et faune aquatique, sans plus de succès.

Environnement: à mesure que la culpabilité du nitrate perdait du terrain dans le domaine de la santé, on lui en faisait gagner dans celui de l'environnement, en commençant par l'«eutrophisation». Le flou de ce thème autorisait les pires inepties comme de vouloir légitimer par ce biais la norme des 50 mg par litre devenue sans objet en matière de santé: ce serait viser une «qualité» d'eau 15 fois plus chargée que le Léman au pire de son état (1975)!... et le responsable de l'eutrophisation n'est pas le nitrate mais le phosphate¹! Fut également mis à contribution le thème des pluies acides, maintenant tombé en désuétude médiatique, puis celui du réchauffement climatique dont le nitrate serait en partie responsable au travers de sa décomposition en oxydes d'azote, gaz à effet de serre.

LES VERTUS THÉMATIQUES DU NITRATE SUR LA SANTÉ!

Au vu des résultats d'études laissant à penser que le nitrate pouvait améliorer la santé alors que leur but était de prouver le contraire, des recherches furent menées à partir du début des années 90 pour élucider ce «mystère». On trouva ainsi un rôle bénéfique du nitrate dans les infections (bouche et tractus gastro-intestinal, peau, voies respiratoires, voies urinaires), les maladies cardiovasculaires et ... le cancer de l'estomac, en raison notamment de la sensibilité d'*Helicobacter pylori* au nitrite en milieu acide. Après que l'oxyde d'azote (NO) ait été déclaré molécule de l'année 1992, que le nitrite soit reconnu comme molécule vitale à l'origine de nouveaux médicaments prometteurs, le nitrate, précurseur du nitrite et du NO pourrait bien retrouver une partie du statut de substance miracle qu'il avait au début du 19^e siècle!

UN AVENIR ABRACABRANTESQUE ET ... DURABLE!

Le nitrate fut accusé sur la base de simples hypothèses mais le fait que celles-ci aient été émises par des scientifiques leur conféra un statut de vérité consolidé à mesure que des scientifiques de tous horizons s'engouffraient dans la brèche ouverte par Comly. Même si les scientifiques commencent à reconnaître l'innocence du nitrate, il ne faut pas compter sur les médias pour transmettre cette information dénuée de tout caractère anxiogène, encore moins sur les mouvements écolo consuméristes dont beaucoup préfèrent «un mensonge qui fait peur à une vérité qui rassure». Quant aux pouvoirs publics, après avoir usé du principe de précaution, certains considèrent dorénavant comme «*position de sagesse*» le fait de persévérer scienti-

ment dans l'erreur. Il est à craindre que cette histoire véritablement abracadabrantesque ait deux conséquences durables: le mythe de la toxicité du nitrate (et sa norme des 50 mg par litre) et la vision d'un monde rural capable de massacrer la nature et de tuer le consommateur dans son assiette... après l'avoir raté au biberon!

Guy Barroin

Ancien membre du comité de l'ASL

Pour en savoir plus:

J. L'hirondel and J.-L. L'hirondel 2002, Nitrate and Man. Toxic, harmless or beneficial? CABI Publishing. 168 p.

Pierre Grumberg, 2006. Les nitrates sont-ils nocifs pour notre organisme? Question de Joël Le Roc'h, maire de Locquirec (29). Science et Vie, N° 1062, Mars 2006, pp.122-123.

¹ ...même en zones marines littorales. Polluées par le phosphate provenant des eaux continentales, le nitrate y est devenu le facteur limitant mais le facteur de maîtrise efficace reste le phosphate. **Barroin Guy**, 2003. Phosphore, azote et prolifération des végétaux aquatiques. Courrier de l'Environnement de l'INRA, No 48, pp.13-26. (<http://www.inra.fr/dpenv/barroc48.htm>) **Barroin Guy**, 2004. Phosphore, azote, carbone... Du facteur limitant au facteur de maîtrise. Courrier de l'Environnement de l'INRA, No 52, pp. 23-30. (<http://www.inra.fr/dpenv/pdf/barroc52.pdf>)



Aidez-nous!

Augmentez nos moyens en faisant adhérer parents et amis à l'ASL. Plus nous sommes nombreux, plus notre avis compte!

Les membres français

peuvent régler leur cotisation par virement bancaire ou chèque

ASL, 6 rue de la Patinerie, 74200 Thonon

Cotisations en €: individuel 25, collectif 45, junior 10, soutien dès 50

RIB: ASL, Société générale, Thonon-les-Bains 30003/00104/00037261415/48

Peut-être avez-vous oublié de régler votre cotisation ou souhaitez-vous faire un don exceptionnel?

Utilisez ce bulletin!

Association **ASL** pour la Sauvegarde du Léman