

Rothamsted Repository Download

A - Papers appearing in refereed journals

Addiscott, T. M. and Benjamin, N. 2000. Avez-vous pris votre nitrate?
Perspectives Agricoles. 259, pp. 24-26.

The output can be accessed at: <https://repository.rothamsted.ac.uk/item/8wq20>.

© 1 January 2000, Please contact library@rothamsted.ac.uk for copyright queries.

Santé

Avez-vous pris votre nitrate ?

Les alertes à la santé peuvent être la meilleure ou la pire des choses. Certaines, comme celle concernant l'excès de sel dans le régime, peuvent sauvegarder des vies. Mais que penser si cette frayeur met en avant, comme un risque pour la santé, un composé qui nous protège, en fait, contre un authentique péril ? La recherche médicale, résumée dans un récent rapport de la « Royal Society of Chemistry »¹ semble indiquer que c'est ce qui s'est passé avec les nitrates. Les nitrates ont été jugés responsables de provoquer des cancers de l'estomac chez l'adulte et la méthémoglobinémie chez les nourrissons (maladie des « bébés bleus »), mais les travaux de recherche démontrent que ces nitrates sont, en réalité, un élément clé du système de défense de l'organisme contre les gastro-entérites. En donnant de l'écho à la frayeur anti-nitrate, n'avons-nous pas rendu la vie plus facile aux Salmonella et aux Escherichia Coli pour nous agresser ?

T.M. Addiscott¹ &
N. Benjamin²

(1) Soil Science Department, IACR-
Roithamsted, Harpenden, Herts, AL5 2JQ

(2) Department of clinical Pharmacology,
St Bartholomew's Hospital, Charterhouse
Square, London EC1M 6BQ

Reproduit avec l'aimable autorisation de
« Food Science and Technology ».
Publié en langue anglaise originale dans
« Food Science and Technology Today »
14 (2), 59-61.

Traduit par Christian Buson.

La théorie selon laquelle les nitrates provoquent le cancer de l'estomac est basée sur des hypothèses, plutôt que sur des certitudes établies. Les nitrates (NO₃) de nos légumes ou de l'eau « pourraient » se transformer en nitrites (NO₂), dans la bouche, sous l'effet de micro-organismes avides d'oxygène. Ces nitrites « pourraient » réagir, dans l'estomac, avec des amines secondaires libérées lors de la digestion des protéines, pour former des N-nitrosamines carcinogènes, ce qui « pourrait » induire le

cancer de l'estomac. Cet enchaînement d'hypothèses s'est effondré en 1985 et 1986 lorsque des épidémiologistes de l'équipe de Sir Richard Doll du « Radcliffe Hospital » d'Oxford cherchèrent à établir les relations directes entre le cancer de l'estomac et les nitrates. L'Equipe d'Oxford mesura les nitrates et les nitrites dans les échantillons de salive de personnes en bonne santé dans deux régions avec un fort taux de cancer de l'estomac et dans deux régions avec un faible taux; elle conclut que la salive

contenait moins de nitrates et de nitrites dans les régions à haut risque que dans celle des régions à bas risque². La théorie du lien entre nitrate et cancer de l'estomac aurait du aboutir à des résultats contraires. Une autre étude³ a rapproché la mortalité, due au cancer de l'estomac, avec la concentration en nitrate de l'eau de boisson, et a obtenu une relation négative contrairement à la relation positive suggérée par la théorie. La tendance, indiquant que la concentration en nitrate de l'eau a augmenté, au cours des

trente dernières années, bien que la fréquence du cancer de l'estomac ait décliné ne corrobore pas, non plus, la théorie. Un des plus remarquables éléments de preuve établis par l'équipe d'Oxford met en jeu des ouvriers travaillant dans une usine fabricant de l'engrais, à base de nitrate d'ammonium⁴. Si vous visitiez un tel établissement, vous pourriez percevoir le goût du nitrate d'ammonium dans votre salive, seulement une minute après votre arrivée; ainsi, si une population présentait des risques accrus de cancer de l'estomac, en raison des nitrates, ce devait être le personnel de ces usines. Mais il n'en fut rien; leur taux de mortalité due au cancer de l'estomac fut identique à celui des travailleurs exerçant des fonctions analogues, dans la même région. Non seulement les travailleurs de l'usine d'engrais n'étaient pas plus enclins au cancer de l'estomac, mais ils présentaient, en réalité, une meilleure santé, du fait d'un taux de mortalité inférieur, pour les maladies respiratoires et cardiaques. Les nitrates peuvent-ils, finalement, s'avérer bénéfiques pour votre santé? Selon les travaux récents en recherche médicale, la réponse est positive. Les travaux entrepris au Département de Médecine et de Thérapeutique de l'Université d'Aberdeen, puis poursuivis au St-Bartholomew's Hospital de Londres, ont montré que les nitrates étaient transformés en nitrites, dans la bouche⁵. Vous avez probablement remarqué que la partie inférieure de votre langue est plus rugueuse que le reste. C'est parce que cette partie de la langue abrite des petits sillons qui constituent un biotope adapté pour des micro-organismes, identiques à ceux qui transforment les

nitrates en nitrites dans les sols selon un microbiologiste d'Aberdeen.

Et si cela vous semble bizarre, que penser de l'idée que votre métabolisme sécrète activement du nitrate dans votre salive, et que, si vous n'avez pas ingéré suffisamment de nitrate avec votre eau de boisson ou votre ration de légumes, votre métabolisme produira, lui-même, des nitrates, à partir d'un acide aminé: la L-arginine? C'est ce que les chercheurs ont établi⁶. Ainsi, votre organisme prélève du nitrate pour votre salive et héberge des micro-organismes qui le transforment en nitrite? Et ce nitrite rejoint votre estomac? Voilà une bien mauvaise nouvelle. Mais ne vous effrayez pas, les nitrites ne risquent pas de provoquer de cancer de l'estomac, car le suc gastrique est un acide fort qui les décompose. Cette réaction libère du monoxyde d'azote et d'autres composés actifs, mais ceci pour votre plus grand bien; ils éliminent *Salmonella*, *Escherichia coli* et autres « visiteurs indésirables » de votre estomac. Ceci constitue le système de défense de l'organisme contre les gastro-entérites et les nitrates constituent l'ion clé qui l'alimente^{6,7}.

Chaque année, 3 à 5 millions de personnes meurent, dans le monde, de gastro-entérites. Ce chiffre affreux évoque pour nous, la pauvreté, la malnutrition et l'eau bactériologiquement polluée. Il devrait aussi nous interroger sur les raisons pour lesquelles les nitrates sont considérés comme des parias, alors qu'ils constituent l'ion clé du système qui nous protège contre cette maladie mortelle. Il serait certainement temps que les nitrates aient meilleure presse.

Il n'y a pas que dans les lointains villages africains que sévissent les gastro-entérites.

Un nombre croissant de patients, au Royaume Uni, en est également victime. Alors que les mesures anti-nitrates se développaient, le nombre d'empoisonnements alimentaires diagnostiqués s'élevait de 35 000 en 1987 à 106 000 en 1997. Sans qu'il y ait forcément un lien de causalité entre ces mesures et les gastro-entérites, nous devons absolument nous interroger car, si les gastro-entérites deviennent aussi courantes alors que les nitrates contribuent à les éradiquer, pourquoi se précipiter à éliminer les nitrates de notre nourriture et de notre eau. Cette question ne provoquera aucune inquiétude chez les nutritionnistes qui savent parfaitement comment les nitrites ont contribué à tenir en échec le botulisme.

La bien meilleure santé, observée chez les ouvriers des usines d'engrais, nous indique que les gastro-entérites ne sont pas les seules raisons d'aborder, sous un jour nouveau, ces nitrates. Pour cette population, le taux réduit de mortalité due aux maladies respiratoires et cardiaques, peut être attribué au fait que, le nitrate d'ammonium étant un explosif, ils ne devaient certainement pas être autorisés à fumer, mais il y a, peut-être, plus que cela. Les nitrates ralentissent l'action des plaquettes et la coagulation, et pourraient, ainsi, avoir des effets directs sur la mortalité due aux attaques cardiaques⁸. De l'oxyde nitrique est observé dans les poumons, comme dans l'estomac⁹, ce qui pourrait combattre les infections pulmonaires, bien que nous ne connaissions pas de mécanisme évident par l'intermédiaire duquel les nitrates ingérés pourraient renforcer cette action. L'absence de certitude quant à ce mécanisme

pourrait expliquer pourquoi dans l'étude des ouvriers de l'usine d'engrais, la baisse de mortalité était significative pour les maladies cardiaques, alors qu'elle ne l'était pas pour les maladies respiratoires⁴.

Les nitrites sont également bénéfiques pour la peau. Ils réagissent sur la peau pour donner du monoxyde d'azote ce qui pourrait constituer un système de défense contre les infections cutanées⁹. Les nitrites, en association avec un acide organique, constituent un traitement actif contre le « pied d'athlète » (*tinea pedis*). Nous pourrions y voir également la raison pour laquelle les animaux et l'homme se lèchent instinctivement leurs blessures; les nitrites de la salive contribuant à prévenir l'infection. Ils aident aussi à protéger nos dents contre les caries.

Mais que répondre à propos des « bébés bleus »? La méthémoglobinémie peut assurément être mortelle pour le nourrisson de moins d'un an. Cependant, l'américain H.H. Comly⁸ qui a rapporté, à l'origine, cette affection en 1945, l'a nommée « Méthémoglobinémie des eaux de puits », et tous les cas rapportés dans un livre de 1991¹⁰, au sujet du problème



nitrate, étaient dus à des eaux provenant de puits, dont 98 % d'entre eux étaient décrits comme creusés par des particuliers. Ces « puisatiers amateurs » peuvent, fort bien, avoir creusé trop près des « évacuations domestiques », et ceci expliquerait pourquoi, dans nombre de compteur, l'eau était souillée tant par des bactéries, que par des nitrates. Comly était tout à fait conscient qu'à la fois les bactéries et les nitrates étaient en jeu dans l'apparition de la maladie, mais le rôle probable des bactéries semble, ensuite, avoir été mis en sourdine. Cependant, un rapport américain récent¹⁰ conclut que les gastro-entérites sont probablement responsables de nombreux cas de méthémoglobémie du nourrisson initialement attribués aux nitrates dans l'eau. Si les gastro-entérites constituent le facteur principal de la méthémoglobémie, les nitrates doivent être considérés comme potentiellement bénéfiques, et la peur des nitrates peut nous avoir égaré dans une voie dangereuse. Des études cliniques pour répondre à ces questions sont nécessaires, dans les plus brefs délais.

Nous devons mentionner, enfin, que tous les chercheurs en science médicale ne partagent pas nos vues rassurantes à propos des bénéfices des nitrates. Une équipe de Leeds¹¹ a obtenu des résultats à partir d'une étude statistique indiquant que les nitrates dans l'eau de boisson pourraient être un facteur de diabète insulino-dépendant chez l'enfant. Leurs travaux aboutissent à un seuil d'effet de 15 mg/l de NO₃, ce qui est à la fois effrayant et incompréhensible.

C'est effrayant en raison du fait que ce seuil est plus de trois fois inférieur à la limite



européenne pour les nitrates dans l'eau potable, et qu'il n'est pas envisageable de le respecter dans de nombreuses régions de culture, même si plus aucun engrais azoté n'était utilisé.

C'est incompréhensible pour deux raisons. La première porte simplement sur le fait que ce seuil, issu de l'étude d'une partie du Yorkshire, est aujourd'hui clairement dépassé dans de nombreuses autres régions du Royaume-Uni, sans que nous soyons alertés par un quelconque accroissement correspondant de diabète insulino-dépendants, chez les jeunes enfants de ces régions. C'est également incompréhensible du point de vue de l'évolution. Le système de défense contre les gastro-entérites mettant en jeu les nitrates est observé tant chez les autres mammifères que chez l'homme, et il est difficile d'imaginer comment nos organismes auraient pu évoluer dans cette voie au point que les nitrates constituent un élément essentiel d'une partie de notre physiologie et une menace pour le reste. Les habitudes alimentaires peuvent-elles intervenir? Un récent rapport s'inquiétait du fait que 99 % des enfants américains étaient

Pour en savoir plus

1. Wilson, W.S., Ball A.S. and Hinton R.H. (eds) 1999. Managing the risks of Nitrates to Humans and the Environment. Royal Society of Chemistry, Cambridge.
2. Forman, D., Al-Dabbagh, A. and Doll, E.C. 1985. Nitrate, nitrite and gastric cancer in Great Britain. *Nature* 313, 620-625.
3. Beresford, S.A. 1985. Is nitrate in drinking water associated with gastric cancer in the urban UK? *International Journal of Epidemiology* 14, 57-63.
4. Al-Dabbagh, A., Forman, D., Bryson, D., Stratton, I. and Doll, E.C. 1986. Mortality of nitrate fertilizer workers. *British Journal of Industrial Medicine* 43, 507-515.
5. Li, H., Duncan, C., Townend, J., Kilham, K., Smith, L.M., Johnston, P., Dykhuizen, R., Kelly, D., Golden, M., Benjamin, N. and Leifert, C. 1997. Nitrate-reducing bacteria on rat tongues. *Applied and Environmental Microbiology* 63, 024-930.
6. Benjamin, N. and Dykhuizen, R. 1999. Nitric oxide and epithelial host defence. In: Fang (ed) Nitric Oxide and Infection. Kluwer Academic/Plenum Publishers: New York
7. Dykhuizen, R.S., Frazer, R., Duncan, C., Smith, C.C., Golden, M., Benjamin, N. and Leifert, C. 1996. Antimicrobial effect of acidified nitrite on gut pathogens: Importance of dietary nitrate in host defence. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 40, 1422-1425.
8. Comly, H.H. 1945. Cyanosis in infants caused by nitrates in well water. *Journal of the American Medical Association* 129, 112-116.
9. Addiscott, T.M., Whitmore, A.P. and Powelson, D.S. 1991. Farming, Fertilizers and the Nitrate Problem. CAB International: Wallingford.
10. Avery, A.A. 1999. Infantile methaemoglobinemia: Reexamining the role of drinking water nitrates. *Environmental Health Perspectives* 107, 583-586.
11. McKinney, P.A., Paslow, R. and Bodansky, H.J. 1999. Nitrate exposure and childhood diabetes. In: Wilson, W.S., Ball A.S. and Hinton R.H. (eds) Managing the risks of Nitrates to Humans and the Environment, Royal Society of Chemistry: Cambridge, pp.327-3312.
12. L'hirondel, J. and L'hirondel, J.-L. 1996. Les Nitrates et L'Homme. Le mythe de leur toxicité. Institut de l'Environnement: Liffre.

mal nourris parce qu'ils consommaient trop de « junk food », et leur cousins anglais ne mangent guère plus sagement, de leur côté.

Le scientifique américain, cité précédemment¹⁰, a conclu de son étude reliant la méthémoglobémie aux nitrates et aux gastro-entérites qu'une refonte complète des normes américaines concernant l'eau de boisson (pour les nitrates) devait être menée. Si nous ajoutons à son étude, le fait établi que les nitrates renforcent notre système de défense contre les gastro-entérites, cette nécessité s'en trouve

confortée, et c'est une orientation qui est soutenue, en France¹². La limite actuelle de la Communauté Européenne de 50 mg/l de nitrate, qui impose des charges financières considérables aux agriculteurs, aux traitiers d'eau et aux contribuables, nécessiterait, également, une « refonte complète ». Une fois reconnus les arguments développés précédemment, la Communauté Européenne ne devrait plus s'inquiéter de la limitation de nos consommations de nitrate, pour s'assurer que nous en consommons tous, suffisamment. ■