



Faut-il encore avoir peur des nitrates ?

De nos jours, les nitrates font l'objet d'un consensus général. La réglementation sur l'eau potable, les programmes de « reconquête » de la qualité des eaux, les investissements prévus sur les ouvrages d'épuration, les mises aux normes des exploitations agricoles, tout est essentiellement conduit en vue d'un objectif suprême et apparemment incontesté : la baisse des taux de nitrates dans les milieux et, en particulier, dans l'eau. Il paraît utile, alors que des sommes considérables doivent encore être investies dans ce but, d'examiner, à la lumière des connaissances actuelles, le rôle exact de cet anion vis-à-vis de notre santé et de notre environnement, puis de tenter une synthèse à propos des nitrates.

CHRISTIAN BUSON

Nitrates et santé

Les nitrates sont utilisés depuis des temps immémoriaux pour la conservation des aliments à des doses élevées : plusieurs grammes par kilo de viande ou de poisson à conserver.

Dans l'histoire, les nitrates ont été utilisés à fortes doses (supérieures à plusieurs grammes par jour) comme médicaments pour diverses affections (J. et J.L. L'hirondel, 1996). Aujourd'hui, de nombreux médicaments ont dans leur composition des sels nitrates ou des dérivés nitrés. Ainsi, la trinitrine est-elle très largement prescrite dans le traitement et la prévention de l'angine de poitrine ; de même, des gels dentaires contien-

nent du nitrate de potassium (à 5% de nitrate).

Les nitrates sont particulièrement et naturellement abondants dans la plupart des légumes (500 à 3 500 mg de NO_3 par kilo de MS) et cela ne gêne en rien leur consommation. Celle-ci est vivement recommandée par tous les nutritionnistes et les études épidémiologiques confirment l'intérêt de la consommation régulière de légumes pour la protection sanitaire des populations contre diverses affections et, en particulier, pour prévenir et limiter les différentes formes de cancer. Si les nitrates présentaient la moindre toxicité, de tels résultats ne seraient pas observés avec les régimes à base de légumes.

Face à l'objection attribuant les effets bénéfiques des légumes à leurs seuls composés organiques, il serait facile de répondre que la consommation régulière de légumes éliminerait alors tous les risques supposés des nitrates.

Les nitrates ne sont généralement plus considérés comme toxiques en tant que tels — c'est l'éventuelle transformation des nitrates en nitrites puis leur combinaison avec les amines (nitrosamines) qui est en général mise en avant pour maintenir la suspicion à l'égard des nitrates.

Concernant la dangerosité des nitrites, nous pouvons apporter les arguments suivants (J. et J.L. L'hirondel,

1996) :

- La réduction des nitrates en nitrites est le résultat d'une transformation bactérienne qui dépend de plusieurs facteurs de milieu et qui nécessite du temps. Autrement dit, cette réduction s'effectue plus difficilement que la simple écriture de la réaction ne le laisserait supposer. En outre, les réactions se poursuivent au-delà du stade des nitrites, de sorte que l'accumulation de nitrites est relativement rare et que les concentrations en nitrites restent faibles dans les organismes.

- Les nitrites ne sont toxiques que pour le nourrisson avant 6 mois en raison de la moindre activité de la méthémoglobine-réductase. Les nitrites absorbés en grande quantité par le jeune nourrisson provoquent alors une affection particulière — la méthémoglobinémie — qui à partir d'un certain stade peut entraîner une cyanose. Cette affection a quasiment disparu dans les pays occidentaux. Passé cet âge de 6 mois, le nourrisson dispose d'un système enzymatique assez efficace pour faire face aux ingestions courantes de nitrites. Aucun effet des nitrites n'est plus à craindre après 6 mois, que ce soit par ingestion directe ou après transformation des nitrates (exogènes ou endogènes) en nitrites.

- Les nitrates ingérés par les nourrissons ne provoquent jamais de méthémoglobinémie, seule l'ingestion directe de nitrites préformés avant l'ingestion par le nourrisson est responsable de ce trouble. Dans l'organisme du nourrisson, la transformation des nitrates ingérés en nitrites est infime de telle sorte qu'aucun risque n'existe dans la consommation par le nourrisson d'aliments riches en nitrates tels que les soupes ou des préparations à base de légumes (carottes, épinards, etc.). La soupe de carottes est d'ailleurs abondamment consommée et même préconisée pour combattre ou prévenir des épisodes diarrhéiques des nourrissons.

- De simples mesures d'hygiène élémentaire suffisent à éviter les pulvulations bactériennes à l'origine de toute transformation des nitrates en nitrites *préalablement à l'ingestion* par le jeune nourrisson. Il faut veiller en particulier à utiliser une eau indemne de contamination en agents pathogènes (après ébullition notamment), à nettoyer correctement les récipients et les ustensiles et, surtout,

à réduire le délai entre la préparation et la consommation des aliments. Ainsi, la prévention de la méthémoglobinémie (affection rarissime aujourd'hui) portera essentiellement sur les conditions de préparation des aliments (hygiène, délais, etc.) et, en aucune manière, sur la teneur en nitrates de l'eau ou des ingrédients.

- Les nitrites ingérés par la mère ne sont pas dangereux pour le fœtus car celui-ci est protégé par les enzymes maternelles. Il est donc inutile de recommander une quelconque modération de consommation de nitrites à la femme enceinte.

- Les nitrites sont aussi utilisés traditionnellement dans la conservation des viandes et des poissons. Leur usage est réglementé et autorisé jusqu'à plusieurs centaines de milligrammes par kilo de produit soumis à dessiccation. Les nitrites ne présentent aucun danger à ces doses modérées ni pour le nourrisson passé 6 mois, ni pour l'enfant, ni pour l'adulte, ni pour la femme enceinte, ni pour les personnes âgées, ni pour les personnes malades ou affaiblies. En tout état de cause, aucune ingestion de nitrates ne peut provoquer d'empoisonnement de l'organisme après transformation des nitrates en nitrites.

- Les nitrosamines éventuellement produites à partir des nitrates ingérés représentent des quantités infimes comparées aux quantités habituellement rencontrées dans de nombreux aliments ou dans notre environnement (J. et J.L. L'hirondel, 1996). Vouloir bannir les nitrates de notre alimentation au motif qu'une quantité infime est susceptible de former des nitrosamines est donc déraisonnable. L'élimination de toute trace de nitrosamine de notre environnement est absolument irréaliste et n'a d'ailleurs jamais été envisagée.

- Le risque de cancers induits par les nitrites et les nitrates n'a jamais pu être établi, bien au contraire, et peut être considéré comme négligeable.

En conséquence, les risques dus aux nitrates, par suite de leur éventuelle transformation en nitrites ou en nitrosamines dans l'organisme, peuvent donc être définitivement écartés.

Les nitrates ne provoquent que des effets bénéfiques pour la santé. Ils contribuent à la protection sanitaire par leur action à l'égard de nombreux agents pathogènes : bactéries, champignons, etc., (voir les travaux de l'équipe de N. Benjamin *et al.*, 1994,

1995, 1996).

L'organisme utilise constamment les nitrates, qu'ils soient d'origine alimentaire (exogènes) ou endogènes. De plus, dans de nombreuses affections, l'organisme réagit en libérant une quantité accrue de nitrates. Le rôle essentiel joué par le monoxyde d'azote (NO) dans l'activité cellulaire explique cette présence de nitrates.

L'application des critères toxicologiques à l'égard des nitrates (J. et J.L. L'hirondel, 1996), outre qu'elle est inappropriée s'agissant ici d'un composé non toxique, a été menée à l'origine à partir d'une publication imprécise de Lehman (1958) : une dose sans effet (DSE) a ainsi été évaluée sans vérification des effets de doses supérieures. C'est notamment ce que Maekawa a expérimenté en 1982 lorsqu'il a mis en évidence que des doses cinq fois plus élevées restaient également sans effet négatif pour leurs consommateurs. La dose *maximale* sans effet n'a pas été déterminée. Il en résulte que *la dose journalière admissible (DJA) pourrait au moins être multipliée par cinq*, et ainsi la norme sur l'eau potable qui est sensée en être déduite pourrait *passer de 50 mg à 250 mg de NO₃ par litre au minimum*.

Pour conclure, ni les nitrates ni leurs dérivés dans l'organisme ne peuvent donc plus être considérés comme toxiques, à la lumière des connaissances scientifiques actuelles. Ainsi, Apfelbaum (1998) confirme que « *la consommation de nitrates est inoffensive chez l'homme sans limite de dose* ».

Nitrates, sol et plantes cultivées

Les nitrates constituent l'une des formes de l'azote, élément indispensable au développement de toute vie végétale et animale (Addiscott *et al.*, 1991). Le cycle de l'azote dans le sol comprend normalement la forme nitrique (voir **figure 1**, Mariotti, 1996).

Les nitrates constituent la forme préférentiellement assimilée par les racines des végétaux terrestres et donc des cultures (Mengel et Kirby, 1982). L'azote nitrique nécessaire provient, pour l'essentiel, de la décomposition de formes organiques

