

## Evaluation des concentrations des nitrates dans les légumes frais

A. NASRAOUI<sup>1</sup>  
M. HAMDAOUI<sup>1</sup>  
A. HEDHILI<sup>2</sup>

**Résumé :** Nous avons déterminé le taux des nitrates dans plusieurs variétés de Légumes cultivées dans les zones agricoles de la région de Tunis. Nos résultats ont mis en évidence des taux élevés dans les légumes à fleur tels que le chou-fleur, l'artichaut (870-954 mg/kg), dans les racines et tubercules comme le radis, la carotte et le navet (800-1500 mg /kg). Les quantités les plus importantes ont été déterminées dans les feuilles : épinard, blette, persil (1870- 2032 mg/kg). Ces valeurs sont élevées surtout en tenant compte de la consommation importante de certains de ces légumes par le tunisien. Une action de sensibilisation doit être menée afin de diminuer l'utilisation en agriculture des fertilisants chimiques et naturels, source importante de nitrates dans les légumes.

**Mots clés :** nitrates, légumes frais, fertilisants

## Evaluation of nitrate concentration in fresh vegetables

**Abstract :** We have determinate the nitrate levels in different varieties of vegetables cultivated in Tunis agricultural area. Our results showed high levels in vegetables with flower as canliflower, globe artichoke (870-954 mg/kg), in roots and tubers like carrot, radish and turnip (800-1500 mg /kg). The highest quantities were determinate in leaves : spinach, parsley (1870- 2032 mg/kg). These values are high especially if we take into consideration the important consumption of some of these vegetables by the tunisian. A sensitization action must be led in order to decrease the use in agriculture of chemical and natural fertilizers which are the main source of nitrates in vegetables.

**Key words :** nitrates, fresh vegetables, fertilizers

<sup>1</sup> Ecole Supérieure des Sciences et Techniques de la Santé de Tunis.

<sup>2</sup> Centre d'Aide Médicale Urgente et de Réanimation - Tunis.

## Introduction

Le danger des nitrates réside dans leur transformation en nitrites, composés très réactifs impliqués dans plusieurs atteintes et troubles métaboliques surtout dans la genèse de la méthémoglobinémie chez le nourrisson (1, 2). Ces même nitrites peuvent se combiner à des amines secondaires et tertiaires et former des nitrosamines, substances dont l'effet cancérigène a été démontré (3,4,5). Les nitrates que l'homme peut consommer peuvent provenir de l'eau de boisson, des aliments d'origine végétale particulièrement des légumes ou sont utilisés en tant

qu'additif alimentaire dans les produits carnés tels que les viandes et les produits de charcuterie (6, 7,8).

Dans les végétaux, le taux des nitrates est fortement influencé par la pollution de l'environnement par les déchets industriels et les rejets urbains mais aussi par l'utilisation excessive en agriculture de fertilisants naturels (fumiers, purins) et chimiques (engrais azotés) (9,10). Les nitrates issus de ces pratiques passent dans le sol puis dans l'eau d'irrigation et se concentrent enfin dans les différents organes de la plante (9).

Nous avons déterminé dans cette étude la teneur en nitrates de plusieurs variétés de légumes cultivées dans

les zones agricoles de la région du grand Tunis, région connue par ses fortes activités agricoles et industrielles, activités pouvant augmenter considérablement la teneur en nitrates des végétaux entre autres des légumes.

## Matériels et méthodes

Les échantillons de légumes sont pris du marché au gros de Tunis parmi les légumes destinés à la vente au consommateur. La prise des échantillons a été faite aux mois de janvier et de février par le service d'hygiène du marché. Une fois l'échantillon en notre possession, il est mis dans une glacière pour qu'il ne soit pas abîmé ou contaminé. Les échantillons de légumes provenaient des gouvernorats de Tunis, Ariana et Ben Arous. Les lieux de culture sont : Sejoumi, Mornaguia, Borj elamri, Teborba, Djedaida, Sidi thabeb, Sokra, Khelidia, Mornag et Fouchana. Les informations sur les échantillons (origine exacte, terrain de culture, eau d'irrigation) sont inexistantes et difficiles à obtenir de la part des agriculteurs.

Les nitrates sont dosés dans les broyats des légumes. En présence de diméthyl-2,4 phénol, les nitrates se transforment en nitroxylnol. Le nitroxylnol formé est distillé du mélange. Il est dissous dans une solution d'hydroxyde de sodium donnant une coloration jaune rouge dont on mesure l'extinction par spectrophotométrie à 485 nm.

## Résultats et discussion

L'évaluation de la teneur en nitrates des principaux légumes cultivés dans la région du grand Tunis révèle des taux variables suivant les variétés étudiées (Tableau I). Les légumes fruits tels que la tomate ou le piment ont des concentrations en nitrates faibles de l'ordre de 30 à 50 mg/kg. Les fleurs (chou, chou-fleur, artichaut) contiennent des quantités importantes entre 640 et 954 mg/kg. Des taux importants atteignant 900 mg/kg ont été également déterminés dans certaines racines et bulbes tels que carotte, radis, fenouil et surtout dans le navet avec 1500 mg/kg. La pomme de terre contient par contre des quantités moindres, environ 200 mg/kg. Parmi les légumes étudiés, les feuilles (laitue, épinard, blette, persil) sont

**Tableau 1 : Teneurs en nitrates de variétés de légumes cultivés dans la région du Grand Tunis. Les résultats sont exprimés en mg/kg de légume et sont des moyennes  $\pm$  ESM.**

Variétés de légumes	Nitrates (mg/kg)
Persil	2032 $\pm$ 210 n: (6)
Blette	1900 $\pm$ 172 n: (6)
Epinard	1870 $\pm$ 93 n: (6)
Navet	1510 $\pm$ 136 n: (6)
Laitue	1435 $\pm$ 150 n: (6)
Salade Romaine	1273 $\pm$ 144 n: (6)
Artichaut	954 $\pm$ 122 n: (4)
Céleri	900 $\pm$ 113 n: (6)
Carotte	896 $\pm$ 72 n: (6)
Fenouil	890 $\pm$ 102 n: (4)
Chou- fleur	870 $\pm$ 77 n: (6)
Radis	815 $\pm$ 86 n: (6)
Chou	640 $\pm$ 78 n: (6)
Betterave	620 $\pm$ 46 n: (4)
Oignon	336 $\pm$ 54 n: (6)
Fève	226 $\pm$ 43 n: (4)
Pomme de terre	213 $\pm$ 37 n: (6)
Petit pois	176 $\pm$ 18 n: (4)
Tomate	47 $\pm$ 13 n: (6)
Piment	28 $\pm$ 8 n: (6)

les plus riches en nitrates avec respectivement 1435 mg, 1870 mg, 1900 mg et 2032 mg/kg. Les légumes à feuille sont en effet connus très concentrateurs de nitrates. Il peuvent contenir jusqu'à 5000 mg/kg (11, 12). Nos résultats confirment ces données et mettent en évidence des teneurs élevées en nitrates dans plusieurs variétés des légumes étudiés ce qui représente un réel risque pour le consommateur. Ce risque devient plus grand si on tient compte de la consommation importante de certaines de ces variétés tels que épinard, blette, carotte, pomme de terre. Ces variétés sont également introduites dans l'alimentation de l'enfant dès le très jeune âge, période durant laquelle le risque de méthémoglobinémie est grand (13). La dose journalière admissible de nitrates

(DJA) est fixée par les experts des additifs alimentaires de la commission FAO - OMS à 3,65 mg par kg de poids corporel, ce qui représente environ 250 mg de nitrates pour un homme adulte (9,14). Cette dose peut être franchie lorsque les légumes consommés sont très riches en nitrates (11,15, 16). La part importante qu'occupent les légumes dans notre alimentation et leur pouvoir à concentrer les nitrates nous incite à rechercher des solutions à ce problème. Une action de sensibilisation doit être menée auprès des intervenants possibles : agriculteurs, industriels, municipalités afin de diminuer les causes de pollution nitrique du sol. La sensibilisation des agriculteurs quant aux risques posés par les nitrates est également nécessaire afin de limiter l'utilisation des déchets azotés provenant des élevages et de diminuer les doses des engrais azotés et de les adapter aux besoins réels des plantes. Un contrôle périodique par les services spécialisés des nitrates dans le sol et dans les légumes est également indispensable.

### Références bibliographiques

1. Avery AA. Infantile methemoglobinemia reexamining the role of drinking water nitrate. *Environ Health Perspect* 1999; 107 : 583-586.
2. Fana A, Wilhite CC, Book SA. Evaluation of the nitrate drinking water standard with reference to infant methemoglobinemia and potential reproductive toxicity. *Regul Toxicol Pharm.*1987; 7 : 135-148
3. Jakszyn P, Gonzalez CA. Nitrosamine and related food intake and gastric and oesophageal cancer risk. *World J Gastroenterology* 2006; 12; 27 : 4296-4303.
4. Grosse Y, Baan R, Straif K, Secretan B, El Ghissassi F, Cogliano V. Carcinogenicity of nitrate nitrite and cyanobacterial peptide toxins. *The Lancet Oncology* 2006; 7;8 : 628-629.
5. Hemandes-Ramires RU, Galvan-Portillo MH, Ward MH, Agudo A, Gonzales CA, Onate-Ocana LF et al. Dietary intake of polyphenols, nitrate and nitrite and gastric cancer risk in Mexico city. *Int J cancer* 2009;15;125: 1424-1430.
6. Cornee J, Lairon D, Velema J, Guyader M, Berthezene P. An estimate of nitrate, nitrite, and N-nitrosodiméthylamine concentrations in french food products or food groups. *Sc. Alim* 1992;12: 155-197.
7. Saint Blanquat G. Répartition des nitrates et des nitrites dans l'alimentation. Conséquences toxicologiques. *Inf. Diét* 1988; 4: 31-36.
8. Pardo-Marin O, Yusa-Pelechia V, Villalba-Martin P, Perez-Dasi JA. Monitoring programme on nitrates in vegetable based baby foods marketed in the region of valencia, Spain: levels and estimated daily intake. *Food Addit and contam* 2010 ; 27: 478-486.
9. L'hirondel J. Les nitrates et l'homme, le mythe de leur toxicité. Les éditions de l'Institut scientifique et technique de l'environnement, France. 1996; 142p.
10. L'hirondel J. Les nitrates et l'homme, toxiques, inoffensifs ou bénéfiques ? Les éditions de l'Institut scientifique et technique de l'environnement, France. 2004; 256p.
11. Chung SY, Kim JS, Hong MK, Lee JO, Kim CM. Survey of nitrate and nitrite contents of vegetables grown in Korea. *Food Addit Contam* 2003; 20;6 : 621-628.
12. Jakszyn P, Agudo A, Berenguer A, Ibanez R, Amiano P, Pera G. Intake and food sources of nitrite and N-nitrosodiméthylamine in Spain. *Public Health Nutrition* 2006; 9; 6 : 785-791.
13. L'hirondel J. Les méthémoglobinémies du nourrisson. Données nouvelles. *Cah Nutr Diet* 1993 ; XXVIII ; 1: 35-40.
14. Mensinga TT, Speijers GJA, Meulenbelt J. Health Implications of exposure to environmental nitrogenous compounds. *Toxicol Rev* 2003; 22 : 41-51.
15. Dietrich M, Block G, Pogoda JM, Buffler P, Hecht S, Preston-Martin S. A review: dietary and endogenously formed N-nitroso compounds and risk of childhood brain tumors. *Cancer Causes Control* 2005; 16; 6: 619-635.
16. Coss A, Cantor KP, Reif JS, Lynch CF, Ward MH. Pancreatic cancer and drinking water and dietary sources of nitrate and nitrite. *Am J Epidemiol* 2004;159 ; 7: 693-701.