

# La teneur en nitrate de l'eau potable a-t-elle une influence sur le risque de cancer colorectal ?



## Sommaire

### La teneur en nitrate de l'eau potable a-t-elle une influence sur le risque de cancer colorectal ?

Résumé	3
Mots-clés	4
<b>1. Introduction</b>	<b>4</b>
1.1 Épidémiologie et facteurs de risque du cancer colorectal	4
1.2 Exposition au nitrate	5
<b>2. Méthodologie</b>	<b>6</b>
2.1 Revue de la littérature sur la corrélation entre la concentration de nitrate dans l'eau potable et le risque de cancer colorectal	6
2.2 Consommation d'eau potable en Suisse	7
2.3 Concentration de nitrate dans l'eau potable en Suisse	7
2.4 Estimation de l'ingestion de nitrate provenant de l'eau potable, du café et du thé en Suisse	8
<b>3. Résultats</b>	<b>8</b>
3.1 Revue de la littérature	8
3.2 Estimation de l'exposition au nitrate présent dans l'eau potable en Suisse	10
<b>4. Discussion</b>	<b>12</b>
<b>5. Conclusions</b>	<b>14</b>
Références	15

# La teneur en nitrate de l'eau potable a-t-elle une influence sur le risque de cancer colorectal ?

---

Sabine Rohrmann, Dilara Bisig-Inanir,  
Anna Dehler, Beat J. Brüscheiler

## Résumé

Contexte : le nitrate présent dans les sols, bien qu'ils en contiennent naturellement, provient essentiellement de l'épandage agricole. Suite à des précipitations qui causent un lessivage du sol, le nitrate peut gagner les eaux souterraines et donc affecter la qualité de l'eau potable. La question du lien entre l'ingestion du nitrate présent dans l'eau potable et le risque de cancer colorectal est discutée depuis plusieurs années. Une étude récente menée au Danemark montre une corrélation positive, quoique plutôt modérée. Aucune recherche n'a encore été menée à ce sujet dans notre pays. Notre but était d'évaluer l'ingestion du nitrate par l'eau potable en Suisse.

Méthodes : nous basant sur des données récentes et librement accessibles sur la teneur en nitrate de 898 zones de pression en Suisse, nous avons fait une estimation de la concentration médiane de nitrate (et calculé le 95<sup>e</sup> centile) dans l'eau potable. La consommation d'eau potable (y compris le café et le thé) a été déterminée dans le cadre de l'Enquête

nationale sur l'alimentation menuCH. Sur la base de la concentration de nitrate et à la consommation d'eau potable, nous avons calculé la médiane (et le 95<sup>e</sup> centile) du nitrate ingéré par l'eau potable en Suisse.

Résultats : en Suisse, la consommation médiane d'eau potable est de 600 ml par personne et par jour, auxquels s'ajoutent 35 ml de thé et 115 ml de café. La concentration médiane de nitrate est de 6.8 mg/l, le 95<sup>e</sup> centile de 24 mg/l. Il en résulte une quantité de nitrate ingérée de 5.1 mg par personne et par jour. En prenant le 95<sup>e</sup> centile pour chacune des deux variables, on obtient 86.4 mg/par personne et par jour.

Conclusions : selon nos estimations, l'ingestion de nitrate liée à la consommation d'eau potable est légèrement plus élevée en Suisse qu'au Danemark et aux États-Unis, deux pays où des études sur le lien entre la présence de nitrate dans l'eau potable et le risque de cancer colorectal ont été menées. À l'heure actuelle, on ne peut pas établir de lien entre les données de l'exposition au nitrate et les informations sur les cas de cancer colorectal en Suisse. La question de la contribution du nitrate dans l'eau potable sur le risque de cancer colorectal ne peut être définitivement élucidée. Il n'est pas exclu, cependant, que l'ingestion de nitrate par la consommation d'eau potable joue un rôle, quoique plutôt faible, dans l'apparition des cas de cancer colorectal.

Mots-clés :

nitrate, eau potable, cancer colorectal, risque

## 1. Introduction

### 1.1 Épidémiologie et facteurs de risque du cancer colorectal

Entre 2013 et 2019, environ 2500 hommes et 1900 femmes ont été atteints chaque année d'un cancer colorectal en Suisse<sup>1</sup>. En termes de fréquence de nouveaux cas de cancers, le cancer colorectal occupe le troisième rang chez

les hommes et le deuxième chez les femmes en Suisse. Le risque de développer un cancer colorectal est influencé par un grand nombre de facteurs. Entre 5 et 10 % des cancers colorectaux sont attribués à des facteurs génétiques, et 20 % d'entre eux surviennent chez des personnes ayant des antécédents familiaux de ce cancer. Les maladies intestinales inflammatoires, telles que la colite ulcéreuse ou la maladie de Crohn, augmentent également le risque de cancer colorectal <sup>2, 3</sup>. Les facteurs de risque modifiables sont le tabagisme, une forte consommation d'alcool, une consommation élevée de viande rouge et de viande transformée, un indice de masse corporelle élevé, une quantité disproportionnée de graisse abdominale par rapport à la graisse corporelle totale et le manque d'activité physique <sup>4-6</sup>. Inversement, la consommation de céréales complètes, de fruits et légumes <sup>a</sup>, de lait et de produits laitiers est associée à une réduction du risque <sup>7</sup>. Indépendamment des groupes de denrées alimentaires susmentionnés, le risque accru de cancer colorectal est parfois mis en relation avec l'ingestion de nitrate. C'est sur cette éventuelle corrélation que notre étude tente d'apporter un éclairage.

## 1.2 Exposition au nitrate

Si le nitrate peut exister à l'état naturel dans les sols, une grande part provient de l'épandage du fumier et du lisier qui apportent aussi d'autres composés azotés dont certains sont ensuite transformés partiellement en nitrate. Avec le lessivage du sol par l'eau de pluie, le nitrate peut gagner les eaux souterraines, ce qui affecte la qualité de l'eau potable <sup>8</sup>. En Suisse, la valeur maximale pour le nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) dans l'eau potable est de 40 mg/l <sup>9, 10</sup>; l'OMS recommande une valeur de référence de 50 mg/l <sup>11, b</sup>; aux USA la valeur maximale est de 10 mg/l  $\text{NO}_3^-$ -N (ce qui correspond à 44 mg/l  $\text{NO}_3^-$ ) <sup>12</sup>. Ces teneurs maximales ont été fixées principalement dans le but de prévenir la méthémoglobinémie, un syndrome touchant les nourrissons et les jeunes enfants exposés au nitrate. Selon l'OMS <sup>11</sup>, la valeur de référence de 50 mg/l protège également contre les autres effets possibles sur la santé.

Le nitrate est consommé avec les denrées alimentaires, que ce soit avec l'eau potable ou d'autres denrées alimentaires. Les légumes verts à feuilles, notamment ceux cultivés sous serre <sup>13</sup>, sont particulièrement riches en nitrate, tout comme les produits de salaison contenant des nitrites, par exemple certains produits carnés. Le nitrate ingéré par voie orale est partiellement transformé en nitrite par les bactéries présentes dans la salive et l'intestin. Le nitrite peut être transformé en composés N-nitroso (n-nitroso-compounds, NOC) dans le tube digestif par divers mécanismes. Ces derniers ont été

a  
Certaines études montrent que l'ingestion de nitrate provenant de légumes n'est pas associée à un risque accru de cancer, probablement en raison de l'influence des composés végétaux secondaires sur la formation de nitrosamines (voir la discussion dans l'étude <sup>24</sup>).

b  
Une concentration de nitrate de 50 mg/l correspond à une concentration de nitrate-azote ( $\text{NO}_3^-$ -N) de 11.3 mg/l. Pour calculer la concentration en nitrate, il faut multiplier la concentration en  $\text{NO}_3^-$ -N par 4.427. Suivant les études, l'exposition est rapportée sous forme de concentration de nitrate ou de  $\text{NO}_3^-$ -N.

classés comme cancérigènes par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) <sup>14, 15</sup>. Ils peuvent provoquer un cancer colorectal, et, vu qu'ils sont résorbés dans l'organisme, ils peuvent également provoquer un cancer dans d'autres organes. Cependant, la formation de NOC ne dépend pas uniquement de certaines bactéries intestinales. Les composés végétaux secondaires tels que les polyphénols, mais aussi la vitamine C, qui abondent également dans les légumes à feuilles vertes, empêchent ou inhibent la formation de NOC <sup>13</sup> et donc probablement le développement du cancer <sup>16</sup>.

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a fixé la dose journalière admissible (DJA) de nitrate à 3.7 mg/kg de poids corporel (ce qui correspond à 259 mg/jour pour une personne pesant 70 kg) <sup>17</sup>. Selon une estimation du CIRC, la consommation de nitrate varie entre 58 et 215 mg/personne/jour, en fonction de la quantité d'eau potable, d'aliments consommés et de la concentration en nitrate <sup>13</sup>. Les additifs alimentaires sont eux aussi à l'origine de l'ingestion de nitrate, mais ils ne représentent que 5 % environ de la quantité totale ingérée <sup>17</sup>. Dans une étude danoise de 1999 <sup>18</sup>, le nitrate ingéré en tout était en moyenne de 61 mg/personne par jour (pour une personne de 70 kg, ce qui représente 0.87 mg/kg de poids corporel), dont 40 mg (0.57 mg/kg de poids corporel) provenaient des légumes. Dans une étude de 2018 menée en Autriche, l'exposition alimentaire moyenne au nitrate pour les adultes était de 0.39 mg/kg de poids corporel par jour. Cependant, les boissons n'y étaient pas incluses <sup>8</sup>. Dans les deux études, la consommation moyenne est inférieure à la DJA.

Notre étude fait une estimation de l'ingestion de nitrate liée à la consommation d'eau potable en Suisse et questionne l'éventuelle corrélation avec le risque de cancer colorectal.

## 2. Méthodologie

### 2.1 Revue de la littérature sur la corrélation entre la concentration de nitrate dans l'eau potable et le risque de cancer colorectal

La recherche documentaire sur l'éventuelle corrélation entre l'ingestion de nitrate provenant de l'eau potable et le risque des tumeurs colorectales a été effectuée dans MedLine (<https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>). Cette recherche a pris en compte les études épidémiologiques qui ont estimé l'ingestion de nitrate provenant de l'eau potable et mis ce résultat en relation avec le risque de cancer colorectal, les études cas-témoins, les études de cohortes, et les méta-analyses.

## 2.2 Consommation d'eau potable en Suisse

L'Enquête nationale sur la nutrition menuCH (2014/2015) visait à déterminer la consommation alimentaire de 2057 participants âgés de 18 à 75 ans, sur la base de deux protocoles alimentaires de 24 heures par personne <sup>19</sup>. Nous avons repris pour notre étude les données concernant l'eau potable, le café et le thé. Seules les boissons préparées à la maison ont été prises en compte, non les boissons achetées. De même, les eaux minérales et autres boissons à l'eau (les sodas par ex.) vendues dans des bouteilles ou des canettes n'ont pas été retenues, car la teneur en nitrate de ces boissons ne peut être calculée avec notre méthode. La consommation médiane et le 95<sup>e</sup> centile ont été calculés pour tous les participants, répartis selon le sexe, la région linguistique et le groupe d'âge.

## 2.3 Concentration de nitrate dans l'eau potable en Suisse

En fonction de la topographie, un système d'approvisionnement en eau peut comporter une ou plusieurs zones de pression dans son réseau de conduites. Les zones de pression sont chacune alimentées par 1 ou 2 réservoirs d'eau potable. Il y a en tout environ 5300 réservoirs d'eau potable en Suisse <sup>20</sup>. Le nombre de zones de pression dans l'approvisionnement en eau des 2202 communes suisses ne nous est pas connu.

Des données actuelles et accessibles au public sur la teneur en nitrate de l'eau potable sont disponibles pour environ 900 zones de pression (données issues de [www.wasserqualitaet.ch](http://www.wasserqualitaet.ch) ; compilation fournie le 10.06.2020 à l'OSAV par l'Association professionnelle des distributeurs de gaz, d'eau et de chaleur à distance SSIGE). Pour la plupart de ces zones de pression, il existe des données sur la teneur minimale, moyenne et maximale en nitrate, bien que le nombre de mesures dans les zones de pression individuelles varie considérablement (de 1 à plus de 100 mesures) ; pour la plupart des zones de pression, au moins 5 mesures ont été faites. À partir des mesures disponibles, nous avons tracé la distribution des valeurs moyennes de nitrate pour les zones de pression sous forme d'histogramme et calculé les centiles choisis ainsi que la moyenne et l'écart type. Dans une étape ultérieure, nous avons attribué le nombre d'habitants reliés à chacune des zones de pression sur la base du code postal. Si une zone était desservie par plusieurs zones de pression ayant le même code postal, nous avons utilisé la moyenne arithmétique. Au total, les zones de pression que nous avons intégrées dans l'évaluation desservent environ 4.6 millions d'habitants. Pour estimer l'exposition de la

population, nous avons pondéré la moyenne, la médiane, etc., par le nombre d'habitants desservis de chaque zone de pression.

## 2.4 Estimation de l'ingestion de nitrate provenant de l'eau potable, du café et du thé en Suisse

À partir des données disponibles sur la consommation d'eau et les concentrations en nitrate dans l'eau potable, l'apport quotidien en nitrate par l'eau potable, le thé et le café a été estimé.

## 3. Résultats

### 3.1. Revue de la littérature

La corrélation entre la consommation de nitrate dans l'eau potable et le risque de tumeurs colorectales a déjà été interrogée par plusieurs études épidémiologiques :

- Une étude cas-témoins réalisée dans l'Iowa n'a pas permis d'établir de corrélation entre l'ingestion de nitrate et le risque de cancer colorectal<sup>21</sup>.
- Une étude prospective menée dans l'Iowa n'a également montré aucune corrélation avec le risque de cancer du côlon<sup>c</sup> et même une corrélation inverse avec le risque de cancer du rectum<sup>22</sup>. Une analyse plus récente des données de cette étude a pu montrer qu'il n'y avait pas non plus de corrélation entre une exposition à long terme au nitrate de l'eau potable et le risque de cancer colorectal<sup>23</sup>.
- Une étude cas-témoins du Wisconsin<sup>24</sup> a révélé une corrélation positive entre la concentration de nitrate dans l'eau de boisson et le risque de cancer du côlon (> 10 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N [<sup>c</sup>> 44.27 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>] vs. < 0.5 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N [<sup>c</sup>< 2.21 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>]: Odds Ratio [OR] 1.52 ; intervalle de confiance [IC] à 95% 1.24-1.78). La corrélation s'est révélée particulièrement évidente pour les tumeurs dans le côlon proximal (OR 2.91 ; IC à 95 % 1.52-5.56).
- Une étude cas-témoins hispano-italienne a pris en considération l'ingestion de nitrate provenant de l'eau potable / des aliments et le risque de cancer colorectal. Une corrélation positive a été observée pour les cancers colorectaux (> 10 mg/jour NO<sub>3</sub><sup>-</sup> [<sup>c</sup>> 2.3 mg/jour NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N] vs. ≤ 5 mg/jour NO<sub>3</sub><sup>-</sup> [<sup>c</sup>≤ 1.1 mg/jour NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N] : OR 1.49; IC à 95 %

<sup>c</sup> Le gros intestin (colorectal) est subdivisé en deux parties : le côlon et le rectum . Dans certaines études, les résultats par segment intestinal sont évalués.



1.24-1.78), le cancer du côlon (OR 1.52; IC à 95 % 1.24-1.86) et le cancer du rectum (OR 1.62; IC à 95 % 1.23-2.14)<sup>25</sup>.

- Une étude cas-témoins indonésienne de 2017 a révélé également une corrélation positive (concentration de nitrate dans l'eau potable supérieure à la valeur recommandée par l'OMS vs. inférieure (> 11.3 vs. ≤ 11.3 mg/l NO<sub>3</sub>-N [ $> 50.03$  vs.  $\leq 50.03$  mg/l NO<sub>3</sub>-]): OR 2.82; IC à 95 % 1.08-7.40)<sup>26</sup>. Dans cette étude, la corrélation était plus évidente chez les personnes qui avaient été fortement exposées pendant plus de 10 ans (> 10 ans : OR 4.31; IC à 95 % 1.32-14.10; ≤ 10 ans : OR 1.41; IC à 95 % 0.14-13.68).
- Une étude cas-témoins réalisée à Taïwan a montré une association positive entre la concentration de nitrate dans l'eau potable et le risque de cancer du côlon<sup>27</sup> et le risque de tumeurs du rectum<sup>28</sup>.
- L'étude de cohorte danoise de Schullehner et al.<sup>29</sup> est la plus grande étude à ce jour concernant la corrélation entre la teneur en nitrate dans l'eau potable et le risque de cancer colorectal. L'étude a porté sur 1 742 321 personnes, parmi lesquelles 5944 cancers colorectaux ont été observés. En comparant la concentration de nitrate la plus élevée (décile supérieur : ≥ 16.75 mg/l NO<sub>3</sub>-) à la plus faible (décile inférieur : < 0.69 mg/l NO<sub>3</sub>-) dans l'eau potable, un risque relatif plus élevé de 16 % a été observé (rapport de risque 1.16 ; IC à 95 % 1.08-1.25). Les résultats observés pour le cancer du côlon et celui du rectum sont similaires chez les femmes et les hommes (aucune preuve d'un effet du nitrate lié au genre) ; les analyses de sensibilité montrent une grande robustesse de ces résultats.

Entre-temps, deux méta-analyses récentes ont résumé les résultats des études publiées. La méta-analyse de Temkin et al.<sup>30</sup> révèle, toutes études confondues, une augmentation du risque de 4 % (OR 1.04 ; IC 95 % 1.01-1.07) pour chaque augmentation de l'exposition au nitrate de 1 mg/l NO<sub>3</sub>-N ou de 4.427 mg/l NO<sub>3</sub>-. Toutefois, la méta-analyse fait aussi apparaître une grande hétérogénéité des études. Quant à la deuxième méta-analyse, elle conclut dans son évaluation à une différence entre le risque du cancer du côlon et celui du cancer du rectum<sup>31</sup> : chez les personnes le plus exposées au nitrate, le risque de cancer du côlon augmente de 11 % par rapport aux personnes les moins exposées (OR 1.11 ; IC à 95 % 1.04-1.17) alors que pour le cancer du rectum la corrélation n'est pas significative sur le plan statistique (OR 1.07 ; IC à 95 % 0.86-1.28).

### 3.2 Estimation de l'exposition au nitrate présent dans l'eau potable en Suisse

En Suisse, la consommation moyenne d'eau potable est de 600 ml par personne et par jour, celle de thé et de café, respectivement de 35 et 115 ml. Cependant, la consommation varie considérablement suivant les groupes considérés : les femmes consomment plus d'eau du robinet et de thé que les hommes, tandis que les hommes consomment légèrement plus de café que les femmes. Il existe également des différences entre les régions linguistiques et les groupes d'âge. [tab. 1](#)

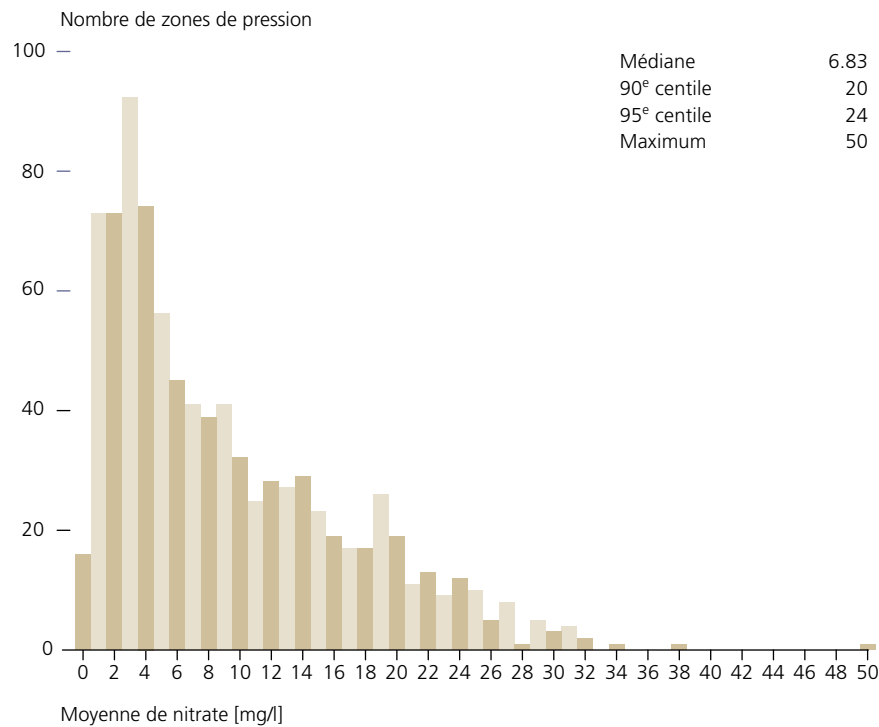
Tableau 1: consommation d'eau, de café et de thé d'après l'étude menuCH (2014/2015) selon le sexe, la région linguistique et le groupe d'âge

La région linguistique et le groupe d'âge	Eau du robinet (ml/jour)		Thé (ml/jour)		Café (ml/jour)	
	médiane	95 <sup>e</sup> centile	médiane	95 <sup>e</sup> centile	médiane	95 <sup>e</sup> centile
	<b>Population totale</b>	600	2200	35	1056	115
<b>Hommes</b>	500	2205	0	900	133	589
<b>Femmes</b>	700	2171	175	1225	100	525
<b>D-CH</b>	575	2292	0	1056	130	595
<b>F-CH</b>	645	2010	125	1174	109	525
<b>I-CH</b>	600	1895	0	868	84	324
<b>18-29 ans</b>	931	2604	0	710	0	279
<b>30-44 ans</b>	733	2375	0	1100	120	563
<b>45-59 ans</b>	550	2180	125	1166	154	621
<b>60-75 ans</b>	375	1450	150	1061	156	564

Les données actuelles des fournisseurs d'eau potable montrent pour les valeurs moyennes des zones de pression une concentration médiane de nitrate de 6.8 mg/l, le 95<sup>e</sup> centile se situant à 24 mg/l [fig. 1](#). Dans certains cas, les concentrations moyennes dépassent le maximum de 40 mg/l <sup>7</sup>. Si les chiffres sont pondérés selon la part de la population desservie par une zone de pression, on obtient 6.7 mg/l pour la concentration médiane et 22 mg/l pour le 95<sup>e</sup> centile, soit des résultats légèrement moins élevés.

Avec les deux sources de données utilisées pour notre travail – d'un côté la concentration en nitrate, de l'autre, la consommation d'eau potable, de thé et de café, de l'autre – on obtient l'estimation de l'exposition au nitrate présentée dans le tableau 2. En se basant sur la consommation médiane d'eau potable, de thé et de café, et la concentration médiane de nitrate

Figure 1 : distribution de la concentration moyenne en nitrate (en mg/l) dans 898 zones de pression en Suisse (échantillon non représentatif)



dans l'eau potable, la quantité de nitrate ingérée par personne et par jour est estimée à 5.1 mg. En prenant le 95<sup>e</sup> centile pour chacune des deux variables, on obtient 86.4 mg/personne/jour. Si l'on utilise les valeurs pondérées, les chiffres sont légèrement inférieurs.

Tableau 2 : estimation de l'ingestion quotidienne de nitrate sur la base de la consommation d'eau potable, de thé et de café en Suisse (enquête menuCH) et de la concentration de nitrate dans 898 zones de pression

Consommation	[ml]	Concentration de nitrate	Sans pondération avec la population alimentée par une zone de pression		Pondération avec la population alimentée par une zone de pression	
			[mg/l]	Ingestion de nitrate [mg/personne/jour]	[mg/l]	Ingestion de nitrate [mg/personne/jour]
EP, T, C (médiane)	750	médiane	6.8	5.1	6.7	5.0
EP, T, C (médiane)	750	95 <sup>e</sup> centile	24.0	18.0	22.0	11.1
EP, T, C (95 <sup>e</sup> centile)	3 600	médiane	6.8	24.5	6.7	24.1
EP, T, C (95 <sup>e</sup> centile)	3 600	95 <sup>e</sup> centile	24.0	86.4	22.0	79.2
EP (médiane)	600	médiane	6.8	4.1	6.7	4.0
EP (médiane)	600	95 <sup>e</sup> centile	24.0	14.4	22.0	13.2
EP (95 <sup>e</sup> centile)	2 200	médiane	6.8	15.0	6.7	14.7
EP (95 <sup>e</sup> centile)	2 200	95 <sup>e</sup> centile	24.0	52.8	22.0	48.4

EP = eau potable ; T = thé ; C = café

## 4. Discussion

D'une manière générale, tous les facteurs de risque du cancer colorectal discutés jusqu'à présent, y compris la concentration de nitrate dans l'eau potable, sont corrélés à une augmentation ou à une diminution légère à modérée du risque, surtout si l'on tient compte des facteurs de risque modifiables. Selon les calculs de l'Institut national pour l'épidémiologie et l'enregistrement du cancer (NICER), le risque à vie de développer un cancer colorectal est de 6.3 % pour un homme et de 4.7% pour une femme<sup>3</sup>. Une augmentation de 16 % de ce risque individuel (comparaison entre la catégorie d'exposition la plus élevée et la plus basse dans l'étude danoise<sup>28</sup> – étude la plus importante à ce jour) se traduit par une hausse relativement faible du risque individuel sur la durée de vie, qui passe à 7.3 % pour les hommes et à 5.5 % pour les femmes. Cependant, du point de vue de la santé publique, le risque individuel n'est pas seul en cause, car même une légère augmentation (ou diminution) d'une exposition individuelle au risque peut avoir un effet important sur la population dans son ensemble, dans le cas où une grande partie de celle-ci est exposée. Or, s'agissant de l'eau potable, ce point est particulièrement pertinent, puisque bien évidemment la plupart des gens consomment de l'eau chaque jour tout au long de leur vie.

En ce qui concerne l'exposition au nitrate présent dans l'eau potable, des études récentes, à l'exception de la plus récente de l'Iowa<sup>23</sup>, suggèrent une corrélation positive avec un risque accru de cancer colorectal, ce que confirme également la méta-analyse de Temkin et al.<sup>30</sup>. Même si toutes les études ne font pas ce constat, la relation dose-effet observée dans certaines des études énumérées ci-dessus<sup>24, 25, 29</sup> vient corroborer cette corrélation. Selon des estimations faites aux États-Unis, environ 1 à 8 % de tous les cas de cancer colorectal diagnostiqués dans ce pays peuvent être attribués à l'exposition au nitrate présent dans l'eau potable<sup>30</sup>. Ces chiffres de la proportion de cas de cancer colorectal causés par l'exposition au nitrate se fondent sur les données de plusieurs études, la valeur seuil d'augmentation du risque supposée se situant entre 0.7 et 5 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N (3.1-22.1 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N), et les risques relatifs de cancer colorectal dus à une exposition au nitrate oscillant entre 1.11 à 1.8 dans trois des études citées<sup>21, 25, 29</sup>.

Cependant, toutes les études menées à ce jour présentent certaines limites, de sorte qu'aucune conclusion définitive ne peut en être tirée à l'heure actuelle : soit les études ont été menées sur le plan écologique et sont de ce fait privées de données sur l'exposition individuelle, soit il s'agit d'études cas-témoins, dont des conclusions causales ne sont possibles qu'à certaines

conditions. Idéalement, les études de ce type devraient être menées dans le cadre d'une recherche de cohorte en tenant compte de la consommation individuelle d'eau potable ; or, il n'en existe pas actuellement, du moins au niveau national.

La concentration médiane de nitrate dans les données dont nous disposons était de 6.8 mg/l, c'est-à-dire nettement en dessous de la valeur maximale de 40 mg/l pour l'eau potable<sup>7</sup>. Dans l'étude danoise de Schullehner et al.<sup>29</sup>, la concentration médiane de nitrate était d'environ 3 mg/l (quintile médian d'exposition au nitrate : 2.33-3.87 mg/l). Le 90<sup>e</sup> centile était de 20 mg/l pour les données suisses dont nous disposons, et un peu plus bas avec 16.75 mg/l dans l'étude danoise. Toutefois, des concentrations supérieures à cette valeur maximale ont été mesurées aussi bien en Suisse qu'au Danemark. La méta-analyse de Temkin et al.<sup>30</sup> montre qu'aux Etats-Unis l'exposition au NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N est de < 1 mg/l (< 4.427 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) pour la majeure partie de la population alimentée en eau potable par des réservoirs publics. Il s'ensuit que les niveaux actuellement observés en Suisse sont plus élevés qu'au Danemark et aux États-Unis.

La quantité de nitrate ingérée provenant de l'eau potable est bien inférieure selon nos calculs à la DJA pour le nitrate<sup>17</sup>. Cependant, certaines incertitudes affectent notre estimation de l'exposition au nitrate par la consommation d'eau du robinet (sous forme d'eau, de thé ou de café). Nous n'avons pu déterminer qu'approximativement dans quelle mesure l'eau potable de telle ou telle zone de pression alimente tels ou tels habitants. En outre, lorsqu'il y a plusieurs zones de pression pour une même population, la proportion d'habitants alimentés par l'une ou l'autre zone de pression reste inconnue. Par conséquent, il est impossible de déterminer avec précision quelle proportion de la population suisse est exposée à quelle concentration de nitrate. En outre, nous ne disposons de données sur le nitrate que pour 900 zones de pression environ, de sorte que notre étude ne vaut que pour une partie de la population suisse. Enfin, pour évaluer l'exposition à long terme d'une personne au nitrate, il serait important de connaître ses lieux de résidence et de travail successifs, et pas seulement son lieu de résidence actuel.

La publication des données sur la concentration de nitrate dans l'eau potable étant facultative, il n'est pas à exclure que des fournisseurs d'eau potable, en particulier ceux dont les zones de pression sont fortement exposées aux nitrates, ne publient pas leurs données. Le cas échéant, cela conduirait à une sous-estimation de l'exposition au nitrate dans la population. Enfin, la méthode consistant à calculer l'ingestion de nitrate en multipliant la

concentration en nitrate par la consommation d'eau potable de la population repose sur des présupposés très simplificateurs.

## 5. Conclusions

À ce jour, toutes les études épidémiologiques portant sur la corrélation entre l'ingestion de nitrate par l'eau potable et le risque de tumeurs colorectales présentent certaines insuffisances. La majorité d'entre elles suggèrent une corrélation positive plutôt modérée. Pour la Suisse, cependant, on ne dispose pas à l'heure actuelle de données de population qui permettraient de corréler l'exposition individuelle au nitrate présent dans l'eau potable à l'incidence du cancer colorectal. En d'autres termes, il n'est pas possible d'estimer l'influence de l'eau potable contenant du nitrate sur le risque de tumeurs colorectales en Suisse. Néanmoins, au vu des données disponibles, une certaine influence sur l'incidence du cancer colorectal, quoique plutôt faible, n'est pas à exclure.

---

Sabine Rohrmann <sup>1</sup>, Dilara Bisig-Inanir <sup>1</sup>,  
Anna Dehler <sup>1</sup>, Beat J. Brüscheweiler <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département d'épidémiologie des maladies chroniques, Institut d'épidémiologie, de biostatistique et de prévention, Université de Zurich, Suisse

<sup>2</sup> Division Évaluation des risques, Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires, Schwarzenburgstrasse 155, 3003 Berne, Suisse

**Adresse de correspondance :**

Sabine Rohrmann  
Département d'épidémiologie des maladies chroniques  
Institut d'épidémiologie, de biostatistique et de prévention  
Université de Zurich  
Hirschengraben 84  
8001 Zurich, Suisse  
E-mail: sabine.rohrmann@uzh.ch

**Citation**

Rohrmann S, Bisig-Inanir D, Dehler A, Brüscheweiler BJ (2021) La teneur en nitrate de l'eau potable a-t-elle une influence sur le risque de cancer colorectal ? Bulletin nutritionnel suisse : pages 62-75  
DOI : 10.24444/blv-2021-0211

**Conflit d'intérêts**

Les auteurs n'ont pas de conflit d'intérêts.

## Références

- 1**  
Organe national d'enregistrement du cancer (NICER). Les statistiques nationales sur l'incidence du cancer - L'ensemble de la Suisse et les régions linguistiques  
Zürich: NKRS; 2020 [site internet : <https://www.onec.ch/fr/statistiques-atlas/incidence-du-cancer/>].
- 2**  
Johnson CM, Wei C, Ensor JE, Smolenski DJ, Amos CI, Levin B, et al. Meta-analyses of colorectal cancer risk factors. *Cancer Causes Control*. 2013;24(6):1207-22.
- 3**  
Office fédéral de la statistique (OFS), Institut National pour l'Epidémiologie et l'Enregistrement du Cancer (NICER), Organe national d'enregistrement du cancer (ONEC). Le cancer en Suisse, rapport 2015. État des lieux et évolutions Neuchâtel, 2016.
- 4**  
Fang X, Wei J, He X, Lian J, Han D, An P, et al. Quantitative association between body mass index and the risk of cancer: A global Meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Cancer*. 2018; 143(7):1595-603.
- 5**  
Tsoi KK, Pau CY, Wu WK, Chan FK, Griffiths S, Sung JJ. Cigarette smoking and the risk of colorectal cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2009;7(6):682-8 e1-5.
- 6**  
Kyu HH, Bachman VF, Alexander LT, Mumford JE, Afshin A, Estep K, et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *BMJ*. 2016;354:i3857.
- 7**  
Vieira AR, Abar L, Chan D, Vingeliene S, Polemiti E, Stevens C, et al. Foods and beverages and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies, an update of the evidence of the WCRF-AICR Continuous Update Project. *Ann Oncol*. 2017.
- 8**  
Mihats D, Rauscher-Gabernig E, Forsthuber M. Abschätzung der Aufnahme von Nitrat und Nitrit über Lebensmittel (Ergebnisse der Untersuchungen 2013-2017). Wien; 2018.
- 9**  
Ordonnance du DFI sur l'eau potable et l'eau des installations de baignade et de douche accessibles au public (OPBD). RS 817.022.11 ; 2016
- 10**  
Studer P, Brüscheweiler B, Dudler V, Zoller O. Chemische Stoffe im Trinkwasser. *gwa* 2008;1:7-15.
- 11**  
World Health Organization (WHO). Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. WHO/FWC/WSH/16.52. WHO: 2016. [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/chemicals/nitrate-nitrite-background-jan17.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/nitrate-nitrite-background-jan17.pdf).
- 12**  
United States Environmental Protection Agency (US EPA). National Primary Drinking Water Regulations 2018 [Available from: <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/national-primary-drinking-water-regulations#one>].
- 13**  
International Agency for Research on Cancer, editor. Ingested Nitrate and Nitrite and Cyanobacterial Peptide Toxins. Lyon: IARC; 2010.
- 14**  
Bartsch H, O'Neill I, Schulte-Hermann R, editors. The Relevance of N-Nitroso Compounds to Human Cancer: Exposures and Mechanisms. Lyon: IARC; 1987.
- 15**  
O'Neill I, von Borstel R, Miller C, Long J, Bartsch H, editors. N-Nitroso Compounds: Occurrence, Biological Effects and Relevance to Human Cancer. Lyon: IARC; 1984.
- 16**  
Hernandez-Ramirez RU, Galvan-Portillo MV, Ward MH, Agudo A, Gonzalez CA, Onate-Ocana LF, et al. Dietary intake of polyphenols, nitrate and nitrite and gastric cancer risk in Mexico City. *Int J Cancer*. 2009;125(6):1424-30.
- 17**  
EFSA ANS Panel. Re-evaluation of sodium nitrate (E 251) and potassium nitrate (E 252) as food additives. *EFSA J*. 2017;15(6).
- 18**  
Petersen A, Stoltze S. Nitrate and nitrite in vegetables on the Danish market: content and intake. *Food Addit Contam*. 1999;16(7):291-9.
- 19**  
Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV). Buts de l'enquête nationale sur l'alimentation menuCH. Berne : 2016.
- 20**  
Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux (SSIGE). Statistique de la distribution d'eau en Suisse, exercice 2018. 2019.
- 21**  
De Roos AJ, Ward MH, Lynch CF, Cantor KP. Nitrate in public water supplies and the risk of colon and rectum cancers. *Epidemiology*. 2003;14(6):640-9.
- 22**  
Weyer PJ, Cerhan JR, Kross BC, Hallberg GR, Kantamneni J, Breuer G, et al. Municipal drinking water nitrate level and cancer risk in older women: the Iowa Women's Health Study. *Epidemiology*. 2001;12(3):327-38.
- 23**  
Jones RR, DellaValle CT, Weyer PJ, Robien K, Cantor KP, Krasner S, et al. Ingested nitrate, disinfection by-products, and risk of colon and rectal cancers in the Iowa Women's Health Study cohort. *Environ Int*. 2019;126:242-51.
- 24**  
McElroy JA, Trentham-Dietz A, Gangnon RE, Hampton JM, Bersch AJ, Kanarek MS, et al. Nitrogen-nitrate exposure from drinking water and colorectal cancer risk for rural women in Wisconsin, USA. *J Water Health*. 2008;6(3):399-409.
- 25**  
Espejo-Herrera N, Gracia-Lavedan E, Boldo E, Aragonés N, Perez-Gomez B, Pollan M, et al. Colorectal cancer risk and nitrate exposure through drinking water and diet. *Int J Cancer*. 2016;139(2):334-46.
- 26**  
Fathmawati, Fachiroh J, Gravitanian E, Sarto, Husodo AH. Nitrate in drinking water and risk of colorectal cancer in Yogyakarta, Indonesia. *J Toxicol Environ Health A*. 2017;80(2):120-8.
- 27**  
Chiu HF, Tsai SS, Wu TN, Yang CY. Colon cancer and content of nitrates and magnesium in drinking water. *Magnes Res*. 2010;23(2):81-9.
- 28**  
Kuo HW, Wu TN, Yang CY. Nitrates in drinking water and risk of death from rectal cancer in Taiwan. *J Toxicol Environ Health A*. 2007;70(20):1717-22.
- 29**  
Schullehner J, Hansen B, Thygesen M, Pedersen CB, Sigsgaard T. Nitrate in drinking water and colorectal cancer risk: A nationwide population-based cohort study. *Int J Cancer*. 2018;143(1):73-9.
- 30**  
Temkin A, Evans S, Manidis T, Campbell C, Naidenko OV. Exposure-based assessment and economic valuation of adverse birth outcomes and cancer risk due to nitrate in United States drinking water. *Environ Res*. 2019;176:108442.
- 31**  
Essien EE, Said Abasse K, Cote A, Mohamed KS, Baig M, Habib M, et al. Drinking-water nitrate and cancer risk: A systematic review and meta-analysis. *Arch Environ Occup Health*. 2020:1-17.

## Mentions légales

Bulletin nutritionnel suisse

Éditeur :

Office fédéral de  
la sécurité alimentaire et  
des affaires vétérinaires (OSAV)

Schwarzenburgstrasse 155  
3003 Berne

Mise en page / illustrations:  
lesgraphistes.ch

DOI : 10.24444/blv-2021-0211