



# SEL & NUTRITION

Comité des Salines de France - 6/8 rue de Milan - 75009 PARIS  
Tél. : 01 47 66 52 90 - [contact@salines.com](mailto:contact@salines.com) - [www.salines.com](http://www.salines.com)



## Dans ce numéro

Article majeur	2
Sel et santé	2
Sel iodé	9
Sel fluoré	16
Sel et consommation	17
Autres références	18

## EDITORIAL

Le Comité des Salines de France a le plaisir de vous présenter ses meilleurs vœux pour cette nouvelle année.

La veille scientifique, qui a donné lieu à la mise au point de ce premier bulletin « Sel & Nutrition » de l'année 2009, a permis de constater que le débat scientifique sur l'évolution des consommations de sel se poursuit dans le monde entier, avec des conclusions qui continuent à questionner le rôle du sel sur la santé. En France, l'enquête INCA 2 menée par l'AFSSA a montré une diminution notable des teneurs en sel des aliments, et une baisse de l'apport en sel dans la population française (à lire dans ce bulletin).

De nombreux travaux et publications nous rappellent le rôle majeur du sel comme vecteur de l'iode. Sa place dans la prévention de la carence iodée est largement confirmée dans plusieurs articles détaillés dans ce bulletin n°3. Plusieurs études montrent que, même dans les grands pays industrialisés, les apports en iode ne sont pas adéquats alors que la solution existe. Ces études confirment que le sel iodé est une, si ce n'est la solution efficace et bon marché pour contribuer à la couverture des besoins en iode, et prévenir les troubles liés à la carence en iode, notamment chez l'enfant à venir.

D'autres publications sélectionnées pour vous apportent de nouveaux éléments de réflexion et de discussion concernant la sensibilité au sel, les liens entre sel et cancer de l'estomac, le rôle du sel dans l'insuffisance cardiaque, et enfin le sel fluoré.

Espérant vous compter parmi nos fidèles lecteurs, nous vous rappelons que nous sommes à votre écoute pour recueillir vos remarques et suggestions.

Le Comité des Salines de France

Pour vous abonner au bulletin par e-mail, merci de nous contacter à l'adresse : [contact@salines.com](mailto:contact@salines.com)

## ARTICLE MAJEUR

### Les effets des recommandations du PNNS sur la consommation de sel

Selon l'enquête individuelle nationale des consommations alimentaires (INCA) de l'AFSSA, il semblerait que les recommandations du Programme National Nutrition Santé (PNNS) produisent quelques effets en matière de consommation de sel. En effet, en comparant des études de consommation de INCA 1 (1998-99) et INCA 2 (2006-07), croisées avec les banques de données de composition d'aliments, les auteurs ont observé une baisse des apports en sel de 5,2% ( $8,10 \pm 0,08$  vs  $7,68 \pm 0,06$  g/j,  $p < 0,02$ ) au sein de la population française adulte. La proportion des forts consommateurs de sel ( $> 12$  g/j) a diminué d'un tiers chez les hommes et d'un cinquième chez les femmes. Il apparaît que la diminution des teneurs en sel des aliments semble avoir porté essentiellement sur les céréales de petit déjeuner (- 23%) et les soupes (- 20%), ainsi que le pain (-4%).

---

*Reduction of dietary salt intake in French adult (18-79 years old) population between 1988-99 and 2006-07.*

*Lafay L, Ireland J, Volatier JL.*

*J Hypertens 2008;26(suppl 1):S58*

*N°3-25*

---

## SEL ET SANTE

### Hypertension artérielle et risques vasculaires

#### Epreuve de la réponse pressive au froid et sensibilité de la pression artérielle au NaCl et au KCl : quel lien ?

L'épreuve de la réponse pressive au froid mesure la réactivité tensionnelle (la pression artérielle s'élève en règle générale) lors de l'exposition au froid, généralement par l'immersion de l'avant-bras dans de l'eau glacée. Cette épreuve documente l'activité sympathique et pourrait être prédictive du

risque d'hypertension ultérieure. Le système nerveux sympathique serait par ailleurs lié à la sensibilité de la pression artérielle (PA) au sodium. Dans ce travail, mené sur un large échantillon de Chinois ruraux participant à la série GenSalt («Genetic Epidemiology Network of Salt Sensitivity»), les auteurs ont étudié les

réponses de la PA au froid en fonction des apports en sodium et en potassium.

L'effectif de 1906 sujets, préalablement répartis en quartiles selon la réponse systolique au test, a été soumis à une semaine de régime très faible en sodium (3 g NaCl /j), suivi d'une semaine de régime extrêmement riche en sodium (18 g NaCl /j) et enfin d'une semaine de ce même régime, associé à une supplémentation en potassium (NaCl : 18 g/j, KCl : 60 mmol/j). Les auteurs ont mis en évidence une corrélation indépendante et significative entre les quartiles de réponse à l'épreuve au froid et les variations de PA lors des différentes phases de régime. Par comparaison au quartile 1 de réponse la plus faible au test, les variations de PA systolique des quartiles suivants, 2 à 4, lors de la phase de régime « pauvre » en sel, ont été de (CI 95%) -2,02 (-2,87 à -1,16) mm Hg ; -3,17 (-4,07 à -2,28) mm Hg ; -5,98 (-6,89 à -5,08) mm Hg, respectivement. Lors de la phase suivante, « riche » en sel, les modifications correspondantes de PA systolique ont été de +0,40 (-0,36 à +1,16) mm Hg ; +0,44 (-0,35 à +1,22) mm Hg ; +2,30 (+1,50 à +3,10) mm Hg, respectivement. Enfin, celles de la troisième phase, riche en sodium et enrichie en potassium : -0,26 (-0,99 à +0,46) mm Hg ; -0,95 (-1,70 à -0,20) mm Hg ; -1,59 (-2,36 à -0,83) mm Hg, respectivement.

Les auteurs considèrent l'épreuve de la réponse pressive au froid comme utile pour dépister les patients les plus susceptibles de bénéficier des mesures diététiques concernant le sodium et le potassium. Ils ajoutent que ce type de mesures pourrait avoir un intérêt particulier chez les individus ayant la réponse la plus forte au test. Leurs conclusions méritent cependant d'être confirmées par d'autres études.

Dans l'éditorial qui accompagne l'article de Chen *et al.*, MH Weinberger tempère quelque peu les conclusions des auteurs sur l'intérêt du test au froid. En effet, il considère qu'il n'y a pas lieu de distinguer les patients, puisque des apports trop élevés en sodium et insuffisants en potassium sont délétères chez tous. Selon lui, les bénéfices de cette épreuve ne sont pas clairs chez des individus motivés pour avoir une consommation de sodium et de potassium en ligne avec les recommandations.

---

*Association between blood pressure responses to the cold pressor test and dietary sodium intervention in a Chinese population.*

Chen J, Gu D, Jaquish CE, Chen CS, Rao DC, Liu D, Hixson JE, Hamm LL, Gu CC, Whelton PK, He J.

Arch Intern Med. 2008;168(16):1740-1746.

N°3-42 -1

*The cold pressor test. A new predictor of future hypertension?*

Weinberger MH.

Arch Intern Med. 2008;168(16):1732

N°3-42-2

---

**L'excrétion urinaire de sodium et d'autres cations, en réponse au diurétique furosémide, n'est pas la même chez les sujets d'ethnie blanche et d'ethnie noire**

Les individus d'ethnie noire ont une plus grande propension à retenir le sodium et sont plus exposés à l'hypertension artérielle que ceux d'ethnie blanche. Afin de mieux connaître les mécanismes impliqués, les auteurs de l'étude ont exploré, en population noire et blanche, la concentration et l'excrétion urinaires du sodium et d'autres électrolytes, avant et après l'administration de 40 mg IV du diurétique furosémide, qui est un inhibiteur du cotransporteur Na-K-2Cl (NKCC2) dans le tubule rénal. Plus précisément, le NKCC2 est localisé dans la branche ascendante de l'anse de Henlé.

L'étude a porté sur 111 sujets noirs et 88 sujets blancs sains, âgés de 18 à 36 ans (indice de masse corporelle moyen = 27 kg/m<sup>2</sup>). Alors que l'excrétion urinaire de sodium était comparable dans les deux populations, le volume d'urines basal émis par 24 h était inférieur et l'osmolarité supérieure chez les sujets noirs. De même, l'excrétion urinaire initiale de K, Ca et Mg était significativement plus basse dans cette population, comparativement aux sujets blancs. Durant la première heure après l'injection de furosémide, le delta de la kaliurie (-44%, pour les sujets noirs comparativement aux sujets blancs) s'est réduit significativement jusqu'à -22%, et celui de la calciurie (-22%, idem) a diminué aussi jusqu'à -10% (différences ethniques significatives pour le K et le Ca). Pour les auteurs, la complète inhibition de NKCC2 par le furosémide, entraînant une augmentation

de l'excrétion urinaire de K et de Ca, suggère une activité basale plus importante du cotransporteur chez les sujets noirs. Deux à cinq heures après l'administration de furosémide, la magnésurie et la calciurie se trouvaient abaissées dans ce même groupe, témoignant d'une importante réabsorption et d'un retour à l'activité antérieure de NKCC2, plus rapide qu'en population blanche, bien qu'un rôle du tube contourné distal ne puisse être exclu.

Les auteurs concluent à la réalité de différences ethniques dans le maniement rénal de plusieurs cations, après injection de furosémide, en rapport avec une activité supérieure de NKCC2 chez les sujets noirs. Les différences de volume et d'osmolarité urinaires semblent liées, en partie, à une concentration plasmatique de vasopressine (hormone diurétique) plus élevée en population noire, sans exclure le rôle possible d'une activité différente du transporteur NKCC2.

---

*Ethnic differences in renal responses to furosemide.*  
Chun TY, Bankir L, Eckert GJ, Bichet DG, Saha C, Zaidi SA,  
Wagner MA, Pratt JH.  
Hypertension. 2008;52:241-248.  
N°3-39

---

## Sensibilité au sel

**Un petit poids à la naissance exposerait à une sensibilité au sel accrue en termes de pression artérielle**

Il devient de plus en plus évident que les conditions du développement intra-utérin sont capitales pour le fonctionnement futur des organes. Un enfant ayant un poids de naissance inférieur à 2 500 g est ainsi exposé à un plus grand risque de développer des pathologies rénales et cardiovasculaires. L'objectif poursuivi lors de ce travail a été l'étude d'adolescents exposés au risque de masse rénale réduite du fait d'un faible poids de naissance, en évaluant notamment la sensibilité au sel de leur pression artérielle (PA).

Dans ce but, 50 adolescents d'ethnie blanche (âge moyen : 11,3 ± 2,1 ans) ont été recrutés. Parmi eux, 35 avaient un faible poids de naissance. Ces adolescents ont été répartis selon qu'ils étaient nés avec un retard de croissance, ou avec un développement approprié pour l'âge gestationnel (n=25 pour chaque groupe). La sensibilité au sel de la pression artérielle a été déterminée par une élévation de la PA moyenne/24h ≥ 3 mm Hg, entre 2 mesures séparées, d'abord sous régime normal en sodium, puis après 7 jours de régime enrichi en sodium (addition de 0,12 g de sel /kg de masse corporelle/j). Les auteurs ont par ailleurs évalué la fonction rénale, notamment par la mesure du débit de filtration glomérulaire, et la morphologie des reins en échotomographie. Les données récoltées dans le groupe des adolescents de faible

poids de naissance ont permis d'identifier une forte prévalence (37%) de pression artérielle sensible au sel. Cette prévalence s'est avérée, de surcroît, la plus importante chez ceux ayant le retard de croissance *in utero* le plus prononcé. Dans le même groupe, il a été constaté une pression artérielle basale plus élevée et un débit de filtration glomérulaire réduit, par comparaison au groupe de ceux nés à terme avec un poids conforme à l'âge gestationnel (p<0,05). Enfin, la taille et le volume des reins (p<0,0001 chacun) ont été trouvés significativement réduits chez les sujets de bas poids de naissance.

Les auteurs concluent que les résultats justifient un suivi prolongé de ces enfants nés avec un développement inachevé et des mesures diététiques préventives de restriction des apports en sel.

---

*Salt sensitivity of children with low birth weight.*  
Simonetti GD, Raio L, Surbeck D, Nelle M, Frey FJ,  
Mohaupt MG.  
*Hypertension.* 2008;52:625-630.  
N°3-73

---

## Insuffisance cardiaque

**Un régime « normalement salé » est-il envisageable chez les insuffisants cardiaques stabilisés ?**

L'autorisation d'une consommation de sel normale ne fait pas partie des modalités traditionnelles de prise en charge de l'insuffisance cardiaque congestive stabilisée. Poursuivant dans ce domaine, des travaux préliminaires prometteurs sur l'impact d'une association de furosémide à forte dose et d'une perfusion de faible volume de soluté salé hypertonique, les auteurs de cet essai ont cherché à comparer les effets de deux régimes alimentaires, « normalement » sodé (120 mmol de Na<sup>+</sup>) et « faible en sodium » (80 mmol de Na<sup>+</sup>), associés chacun à de fortes doses de furosémide (250-500 mg x 2/j) et une restriction hydrique (1000 ml/j), sur la fréquence de ré-hospitalisation de patients avec insuffisance cardiaque congestive stabilisée. Les critères de jugement étaient la ré-hospitalisation pour nouvelle décompensation, la combinaison ré-hospitalisation et mortalité, et enfin les taux plasmatiques de peptide natriurétique de type-B, et d'aldostérone, et l'activité rénine plasmatique (ARP), durant les 180 jours de suivi.

L'étude a porté sur 232 insuffisants cardiaques stables, classe NYHA II-IV, ayant présenté une décompensation récente, randomisés en deux groupes. Le 1<sup>er</sup> groupe, à régime « normalement sodé », a montré un taux de réadmission moindre ( $p < 0,05$ ) et un peptide natriurétique B plasmatique plus bas que le 2<sup>nd</sup> groupe « faible en sodium » ( $p < 0,0001$ ). Pour ce 2<sup>nd</sup> groupe, des signes

d'activation du système rénine angiotensine ont été retrouvés durant le suivi, à savoir, ARP et aldostérone augmentées ( $p < 0,0001$ ), avec une persistance à la fin des 180 jours d'observation.

Dans la discussion, les auteurs argumentent les résultats du groupe à régime « normalement sodé » par un maintien de l'expansion du volume plasmatique, à l'origine d'un accroissement de la diurèse et de la natriurèse, associé à des taux de vasopressine, une ARP ou des taux d'angiotensine II et d'aldostérone abaissés.

Différentes limitations à cette étude d'intervention sont décrites : la durée brève du suivi (liée aux résultats obtenus), l'absence d'un essai clinique en double aveugle (du fait de la perception du taux de sel par les patients) et le faible taux de traitement par  $\beta$ -bloqueurs qui n'a cependant pas influencé les résultats.

En conclusion, les auteurs ont observé un meilleur résultat en termes d'événements cliniques avec un régime normalement salé qu'avec un régime restreint en sel. Mais comme les patients ont aussi été traités par des diurétiques, les auteurs rappellent la nécessité d'explorer davantage l'origine des effets observés : la teneur du régime en sel ou les diurétiques à haute dose.

---

*Normal-sodium diet compared with low-sodium diet in compensated congestive heart failure: is sodium an old enemy or a new friend?*

Paterna S, Gaspare P, Fasullo S, Sarullo FM, Di Pasquale P. *Clin. Sci.* 2008; 114: 221-230.

N°3-77

---

## Cancer

### Sel et adénocarcinome gastrique : pas de lien évident

En dépit de l'avis positif porté par l'Organisation Mondiale de la Santé, la relation entre la consommation de sel et la survenue d'un cancer de l'estomac est loin d'être prouvée. Dans la mesure où cette tumeur maligne constitue la seconde cause de mortalité par cancer dans le monde, il est licite de chercher à déterminer s'il existe des facteurs modifiables, notamment en ce qui concerne le mode de vie. L'hypothèse d'une association entre les apports de sel et le cancer gastrique remonte aux années 60 avec la « piste » des pays asiatiques, gros consommateurs de sel avec une prévalence élevée de cancer gastrique. Peu d'études prospectives ont été menées dans ce domaine, et les résultats sont restés contradictoires.

Cette nouvelle étude de cohorte, conduite dans la population générale de Norvège ayant une faible incidence de cancer gastrique, s'est fixée comme objectif d'évaluer, de manière prospective, la relation éventuelle entre consommation de sel et survenue d'un adénocarcinome gastrique. Sur un effectif total de 73 133 personnes (hommes et femmes), suivies pendant une période moyenne de 15,4 ans, correspondant à un risque évalué sur 1 122 765 sujets-années, les auteurs n'ont pas mis en évidence de corrélation statistiquement significative entre découverte d'un adénocarcinome gastrique et différents niveaux d'apports en sel. Ces derniers avaient été estimés sur un questionnaire de fréquence de consommation

(prise d'aliments « salés » et ajout de sel dans l'assiette) traduit en score : faible, moyenne ou forte consommation de sel.

Cette série présente plusieurs avantages : caractère prospectif, longue durée, ampleur de la population étudiée et données précises sur la localisation et l'histologie de la tumeur. Différents facteurs confondants ont aussi été pris en compte dans l'analyse. En revanche, l'une des principales critiques exprimée par les auteurs de l'étude est la non inclusion d'une éventuelle infection gastrique par *Helicobacter pylori* et du niveau de consommation de fruits et légumes. Toutefois, les auteurs font valoir que ces deux facteurs auraient eu tendance à accroître une relation positive, qui n'a de toute façon pas été identifiée.

En conclusion, les forts consommateurs de sel n'ont pas un risque supérieur de développer un cancer gastrique, à celui des faibles consommateurs, du moins dans des régions du monde occidental où l'incidence de ce type de cancer n'est pas particulièrement élevée.

---

*Salt and gastric adenocarcinoma: a population-based cohort study in Norway.*

*Sjødahl K, Jia C, Vatten L, Nilsen T, Hveem K, Lagergren J. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2008;17(8): 1997-2001.*

*N°3-69*

---

## Appétit, goût pour le sel

### Ce que l'on sait aujourd'hui de notre goût pour le sel...

Notre compréhension des raisons pour lesquelles l'Homme peut parfois consommer de grandes quantités de sel, en est à son début. La majorité des données à notre disposition émanent d'expérimentations animales. Mais notre relation au sel et *a fortiori* au sodium peut-elle se calquer sur celle des autres mammifères ? C'est une des questions auxquelles l'auteur de cette revue, très documentée, tente de répondre. En fait, si nous disposons comme les autres mammifères, de trois transducteurs de saveurs, dont un dédié à la saveur salée, il semble que la comparaison doive s'arrêter là : contrairement à eux, les êtres humains n'apparaissent pas dans une démarche de recherche physiologique et vitale du sodium lui-même.

L'existence ou non d'un déterminisme de l'appétence pour la saveur salée est une autre question posée dans cette revue. Les éléments de réponse apportés permettent de dire que les motivations de consommation de sel sont très variées et que l'inné et la régulation physiologique ne sont pas forcément au premier plan. Plus encore, des études chez des patients souffrant de pertes importantes de sodium liées à une insuffisance surrénalienne, amènent l'auteur à envisager que des comportements d'apprentissage peuvent entrer en ligne de compte, en plus des besoins dictés par la nécessité de maintenir l'équilibre physiologique. Quelles sont les origines des

variations interindividuelles d'appétence pour le salé, est le dernier point envisagé par l'auteur. Des déperditions en sodium *in utero*, par vomissements maternels notamment, semblent une piste à considérer. L'impact de la culture culinaire est aussi une donnée importante.

L'auteur conclut à la nécessité de poursuivre les investigations pour mieux connaître les motivations qui guident notre consommation de sel.

---

*Biobehavior of the human love of salt.*

*Leshem M.*

*Neurosci Biobehav Rev. 2009;33(1):1-17.*

*N°3-40*

---

## SEL IODE

### Statut en iode des femmes enceintes d'Estrémadure (Espagne) : à compléter !

Certaines parties d'Estrémadure, communauté autonome du sud ouest de l'Espagne, ont à faire face à des problèmes de goitre depuis des générations. L'évaluation de la prévalence de cette manifestation d'hypothyroïdie depuis les années 60, publiée en 1981 dans la zone de Las Hurdes Atlas, a même retrouvé une fréquence de goitre initialement de 86% chez les enfants scolarisés. Des mesures de supplémentation (distribution de sel iodé en restauration scolaire) ont fait reculer les chiffres à 11% en 1993.

Pour le développement fœtal, la grossesse, en particulier à son début, est une période critique sur le plan du statut nutritionnel en iode. Les auteurs de cette série épidémiologique, menée en population générale dans cette région, ont étudié un échantillon représentatif de 885 femmes en début de gestation et suivies par la suite au cours de leur grossesse. Des dosages biologiques hormonaux (T3, FT3, T4, FT4, TSH), de l'iodurie et de la créatininurie, ainsi qu'une détermination de la présence éventuelle d'anticorps antithyroïdiens ont été réalisés, durant le 1<sup>er</sup> trimestre ( $10,8 \pm 5,8$  sem.), puis plus tard dans la grossesse ( $21,5 \pm 5,8$  sem.) mais là, sur une partie de l'effectif seulement. A toutes les femmes vues en première consultation, il était conseillé la prise d'un supplément vitaminique et minéral (iode 200 µg/j).

Parmi les résultats obtenus dans l'échantillon

étudié, les deux constatations majeures ont d'abord été que 6 femmes enceintes sur 10 avaient des apports nutritionnels en iode inférieurs au seuil recommandé de 250 µg/j. Ensuite, environ 3 femmes sur 10 ne parvenaient pas à la moitié de cette valeur.

Les auteurs recommandent donc pour l'Espagne un renforcement des mesures de prophylaxie afin de lutter contre la carence en iode, durant la grossesse et l'allaitement.

---

*Inadequate iodine nutrition of pregnant women from Extremadura (Spain).*

*Sánchez-Vega J, Escobar del Rey F, Fariñas-Seijas H, Morreale de Escobar G.*

*Eur J Endocrinol. 2008;159:439-445.*

*N°2-36*

---

**Il est préférable de prendre du sel iodé longtemps avant d'être enceinte...**

Le déficit en iode, cause de dysfonctionnement thyroïdien chez la femme enceinte et de malformation neuro-intellectuelle chez le fœtus, peut être tout à fait prévenu, et pourtant moins de la moitié des Européennes reçoit des apports adaptés.

Les auteurs de cette étude longitudinale ont souhaité évaluer l'efficacité, sur le fonctionnement thyroïdien de femmes enceintes tout au long de la grossesse, d'une consommation à long terme de sel iodé. A cet effet, 100 femmes en début de grossesse, euthyroïdiennes et dépourvues d'anticorps antithyroïdiens (TPO Ab-), vivant dans une région considérée comme étant à fréquence modérée de déficit en iode (nord est de la Sicile), ont été incluses. L'effectif a été scindé en deux groupes, le premier (groupe «long term» ou LT, n=62) regroupant des femmes consommant du sel iodé depuis au moins deux ans avant la conception, le second (groupe «short term» ou ST, n=38), des femmes ayant initié leur consommation en début de grossesse. L'évaluation s'est basée sur les dosages biologiques thyroïdiens, notamment : T3, T4, TSH, FT3, FT4, TBG. Selon les résultats de ce travail, seule l'ingestion de sel iodé à long terme ( $\geq 2$  ans), a permis d'obtenir une prévalence très basse de défaillance thyroïdienne par carence en iode. La consommation de sel iodé en début de grossesse n'a pas semblé avoir d'effet préventif, puisque la prévalence de troubles thyroïdiens s'est avérée six fois plus élevée dans le groupe ST que dans le groupe LT (36,8% vs. 6,4%;  $\chi^2$  14,7,  $p < 0,0005$ ; RR 5,7, 95% CI [2,03-16,08],  $p < 0,001$ ). L'intérêt de la prophylaxie iodée par l'utilisation de sel iodé sur le long terme s'est trouvé renforcé par la

réduction du risque relatif de 82,5% observée entre les deux groupes.

Les auteurs expliquent ces résultats, en partie, par la restauration des stocks d'iode au sein de la glande thyroïde, rendue possible par la consommation prolongée de sel iodé. Pour eux, la durée, plus que la quantité, semble jouer un rôle clé dans la prévention d'éventuels dysfonctionnements thyroïdiens durant la grossesse.

---

*Iodine prophylaxis using iodized salt and risk of maternal thyroid failure in conditions of mild iodine deficiency.*

*Moleti M, Lo Presti VP, Campolo MC, Mattina F, Galletti M, Mandolino M, Violi MA, Giorgianni G, De Domenico D, Trimarchi F, Vermiglio F.*

*J Clin Endocrinol Metab. 2008;93(7):2616-2621.*

*N°3-14*

---

**Tour d'horizon de la carence en iode et des troubles qui lui sont liés...**

L'iode est un élément essentiel chez les mammifères et toute carence aboutit à un dérèglement de la fonction thyroïdienne. Le déficit en iode est par ailleurs la cause la plus commune, bien qu'accessible à la prévention, de retard de croissance, et de développement mental.

Dans cette revue détaillée, les auteurs reviennent sur l'élément iode, son cycle naturel, ses sources alimentaires (produits laitiers, pain et sel iodé) et son métabolisme chez l'Homme, en mentionnant notamment les substances goitrigènes susceptibles d'amplifier un éventuel déficit préexistant.

Ils envisagent ensuite les troubles liés à la carence en iode (IDD : iodine deficiency disorders) et ses manifestations telles que le goitre. Les conséquences sur le développement cérébral fœtal sont détaillées, en particulier le retard psychomoteur et intellectuel. Les auteurs mentionnent cependant que les effets d'un déficit maternel en iode, léger à modéré, sont imparfaitement connus du fait de la possibilité de facteurs intercurrents. Des études de supplémentation durant la grossesse, réalisées en Europe, n'auraient par ailleurs pas démontré d'impact sur le taux d'hormones thyroïdiennes totales et libres des mères ou des nouveaux-nés. L'épidémiologie du déficit iodé est aussi passée en revue avec un retour sur les recommandations émises par l'OMS, l'UNICEF et le réseau ICCIDD (international council for control of iodine deficiency disorders) pour l'enrayer, via l'iodation universelle du sel alimentaire. A l'heure actuelle, d'après l'OMS, deux milliards d'individus ont encore des

apports insuffisants, dont un tiers des enfants d'âge scolaire. L'Europe présente un taux de prévalence élevé de carence : 52%, et une couverture relativement modeste avec seulement près de la moitié environ des ménages utilisant du sel iodé.

Les auteurs terminent leur revue d'ensemble par les méthodes d'évaluation du déficit, sa prise en charge et les mesures de prévention comme l'iodation universelle du sel (20-40 mg d'iode / kg de sel), qui constituent d'ailleurs le moyen le plus efficace et le moins cher. Pour envisager une éradication des troubles liés à la carence en iode, une action coordonnée de tous les intervenants concernés (gouvernements, instances internationales, industriels...) est fondamentale pour soutenir les programmes d'iodation du sel.

---

*Iodine-deficiency disorders.*

*Zimmermann MB, Jooste PL, Pandav CS.*

*Lancet. 2008 ; 372(9645):1251-62*

*N°2-46*

---

La communication au secours de la carence en iode

En matière de santé, la communication à grande échelle dans les médias est considérée comme un excellent moyen pour promouvoir des changements de comportement dans le grand public. Elle nécessite cependant des moyens conséquents, souvent hors de portée des petites associations dans ce domaine. Une couverture media *a minima* peut-elle, malgré tout, influencer les comportements de santé ? C'est la question qui sous-tend l'étude de Li *et al.* Dans ce but, les auteurs ont évalué l'impact et les retombées sur les ventes de sel iodé en Australie, d'une campagne de presse et à la télévision sur le thème de la carence en iode, qui émerge de nouveau dans ce pays.

Ainsi, la comparaison des ventes de sel iodé avant et après 2003, cette dernière période correspondant à une phase de couverture médiatique modeste mais réelle, montre une croissance de 5% avant 2003 (RR=1,05, 95% CI =1,04-1,06.  $p<0,001$ ), et de 10% après (RR=1,10, 95% CI =1,08-1,12.  $p<0,001$ ), l'évolution étant statistiquement significative (RR=0,95, 95% CI =0,94-0,97. Pseudo- $R^2=0,832$ .  $p<0,001$ ). Ces résultats ne sont pas anodins dans un pays où une enquête publiée en 2006 a pointé des apports iodés insuffisants chez environ la moitié des enfants scolarisés du pays, et où la consommation de sel n'est pas encouragée.

L'impact des messages télévisuels est particulièrement visible dans la mesure où cela semble, pour les auteurs, l'explication la plus probable d'une augmentation des ventes de sel iodé dans les semaines qui ont immédiatement suivi une série de reportages.

La couverture dans la presse est apparue en revanche comme plus épisodique et clairsemée.

Li *et al.* concluent de leur travail, qu'une campagne de communication, même modeste, serait en mesure d'influencer les comportements dans le champ de la santé, même si l'étude n'était pas randomisée.

---

*Can even minimal news coverage influence consumer health-related behaviour? A case study of iodized salt sales, Australia*

Li M, Chapman S, Agho K, Eastman CJ.

*Health Educ Res.* 2008;23(3):543-548.

N°3-2

---

### Les leçons de l'iodation du sel en Afrique du Sud

La carence en iode est répandue à travers le monde et constitue un enjeu de santé publique, auquel les instances internationales tentent de faire face avec des résultats contrastés selon les pays. Le propos de cette revue, outre un rappel de ce que sont les conséquences de la carence en iode et les méthodes d'évaluation du statut d'une population en ce minéral, a été de détailler les mesures prises en Afrique du Sud pour en améliorer les apports.

Ce pays, qui présentait des zones étendues de goitre endémique dans les années 20, s'est attaqué au problème du déficit en iode en 1954 avec la mise en place d'une supplémentation facultative du sel alimentaire en iodure de potassium (à un niveau de 10-20 ppm). Cette première mesure incitative a réduit le taux de goitre chez les enfants, sans toutefois supprimer son caractère endémique, ni résoudre le problème de la carence au niveau de la population globale. En 1995, dans le cadre d'une campagne de l'UNICEF et du réseau ICCIDD (International Council for the Control of Iodine Deficiency Disorders) lancée à l'échelon de tout le sud du continent africain, ce pays a rendu obligatoire l'iodation (40-60 ppm, puis 35-65 ppm en 2006) générale du sel de table, mais pas du sel utilisé dans l'industrie alimentaire ni dans l'alimentation du bétail. Le taux de couverture obtenu a été, en 1998, selon une enquête ICCIDD, de 86,4% des foyers utilisant du sel iodé (quel que soit le niveau d'enrichissement) et 62,4% consommant un sel de table à teneur appropriée (au moins 15 ppm d'iode). Ceci a permis, dans certaines provinces, d'atteindre en 1998 un niveau d'apport en iode

satisfaisant chez les enfants, même si d'autres régions connaissent toujours une carence en iode, et un taux élevé de goitre. Par ailleurs, 95,4% des foyers utilisent du sel de table régulièrement, ce qui confirme que le sel est un vecteur d'iode pouvant atteindre virtuellement la quasi-totalité des foyers sud-africains.

Pour les auteurs, des progrès sont encore à faire à différents niveaux pour supprimer le déficit en iode en Afrique du Sud et promouvoir les programmes d'iodation universelle du sel. Il s'agit notamment d'améliorer la qualité du sel iodé fourni à la population, de réduire autant que possible le recours, pour des motifs essentiellement économiques, à du sel non enrichi, de promouvoir une bonne information sur les conséquences de la carence mais aussi de la surcharge en iode, à tous les niveaux de la population et des intervenants de la filière « sel », et enfin de poursuivre les études concernant le statut de la population en iode. Un peu plus du tiers de la population sud-africaine n'a toujours pas accès au sel iodé.

---

*Progress towards eliminating iodine deficiency in South Africa.*

*Jooste PL, Zimmermann MB.*

*S Afr J Clin Nutr. 2008;21(1):8-14.*

*N°3-64*

---

**Etat des lieux des apports en iode, fer, sélénium et sodium en Nouvelle-Zélande**

Des études de consommation alimentaire globale ont régulièrement été entreprises depuis les années 70 en Nouvelle-Zélande, à l'instar d'autres pays tels que les Etats-Unis ou la France. L'objet de cette étude issue de l'enquête « New Zealand Total Diet Survey » en 2003-2004, a été de déterminer la teneur respective en iode, sélénium, fer et sodium, d'un grand nombre d'aliments simples ou préparés, d'évaluer par tranches d'âge les apports en ces nutriments, et d'en dégager des tendances, comparativement aux enquêtes précédentes.

L'analyse de 968 échantillons, comprenant 121 aliments, a permis de mettre en évidence des teneurs globalement basses en iode, en fer et en sélénium. Les niveaux de consommation en iode, toutes tranches d'âge confondues, sont apparus inférieurs aux niveaux conseillés et la tendance par rapport à l'enquête effectuée en 1982 montre une baisse ininterrompue. La principale contribution aux apports en cet élément est réalisée par les produits laitiers, l'iodation du sel de table n'étant par ailleurs pas prise en compte dans l'étude. Les concentrations en fer se sont avérées faibles dans la plupart des aliments analysés, à l'exception notamment de certains aliments céréaliers enrichis. Les apports se sont montrés supérieurs aux valeurs recommandées pour les garçons et les hommes de toutes tranches d'âge à partir de 11 ans, ainsi que les filles de 11-14 ans, mais en dessous de celles-ci pour les enfants, les tout-petits et surtout les femmes de plus de 25 ans, qui ne consomment qu'environ la moitié du fer conseillé. Pour ces dernières, la tendance de consommation notée par les auteurs est à la stabilité sur 20 ans. Les aliments à base de céréales

complètes et les viandes rouges sont les principales sources de fer, identifiées pour les enfants de plus de 11 ans et les adultes. Les apports alimentaires en sélénium se sont révélés en ligne avec les valeurs conseillées pour les hommes de tous âges, les enfants et les bébés, mais environ 20% en dessous pour les jeunes filles et les femmes.

D'après les auteurs, les apports en sélénium n'ont pas varié sur les 20 dernières années. Enfin, concernant le sodium, les teneurs mesurées dans les aliments testés ont été très variables, les plus fortes étant observées dans les aliments préparés (réalisant 65-70% des apports), en particulier le pain et la charcuterie.

Les consommations ont été considérées par les auteurs comme élevées, quelle que soit la tranche d'âge, mais se trouvaient toutefois comprises dans un large éventail, les plus forts consommateurs de sel ingérant le double des quantités ingérées par le consommateur moyen. La tendance des apports en sodium est apparue orientée à la baisse, depuis la fin des années 90, pour les hommes jeunes, les femmes et les jeunes enfants (de 8 à 17% de baisse). Il est à noter que le sel de table, comme source de sodium, n'était pas pris en compte dans l'étude.

---

*Dietary exposure and trends of exposure to nutrient elements iodine, iron, selenium and sodium from 2003-4 New Zealand Total Diet Survey.*

*Thomson BM, Vannoort RW, Haslemore RM.*

*Br J Nutr. 2008;99:614-625.*

*N°3-6*

---

**Iodation du sel : où en sont les Américains ?**

Depuis plusieurs décennies, les apports en iode décroissent, avec pour principale conséquence la ré-émergence d'un apport en iode insuffisant dans la majorité des pays du monde occidental et aux Etats-Unis en particulier. Dans ce pays, l'iodation n'est que volontaire, contrairement aux états voisins. Différents phénomènes semblent concourir à la baisse de la consommation d'iode, notamment une moindre place dans l'alimentation donnée aux laitages, ceux-ci étant appauvris en iode depuis la diminution du recours aux désinfectants iodés et à la supplémentation en iode dans l'alimentation des bovins, la réduction drastique des additifs iodés en boulangerie, la présence de plus en plus importante dans l'environnement de substances dites « goitrigènes » s'opposant à l'absorption de l'iode, et enfin la baisse significative de la consommation de sel, en particulier de sel iodé.

Les études concernant la qualité du sel iodé sont très rares aux Etats-Unis. Les auteurs ont ainsi cherché à déterminer l'adéquation de différents échantillons de sel iodé de consommation courante, avec les apports recommandés. Les sels testés ont montré une concentration en iode à la limite inférieure des préconisations de la Food and Drug Administration (FDA) et parmi les résultats marquants, il a été noté une déperdition en iode significative pour les sels exposés à un fort taux d'humidité. En revanche, la lumière et la chaleur sèche, comme lors de la cuisson, n'ont eu aucun effet. La distribution de l'iode dans le sel est apparue non homogène dans les boîtes et d'une marque à

l'autre. Une constatation similaire a été faite lors de l'analyse de prélèvements échelonnés au sein d'un même conditionnement, simulant le déroulement au cours du temps d'une consommation normale.

Dans le cadre de la discussion des résultats, les auteurs font remarquer qu'aux Etats-Unis, où la majeure partie du sel alimentaire (80 %) n'est pas iodée – notamment le sel employé dans la restauration et l'industrie agroalimentaire –, le recours à l'iodation de l'ensemble du sel destiné à l'alimentation permettrait de multiplier par 5 les apports en iode, sans augmentation de la consommation de sel. Les auteurs rappellent également que l'OMS soutient l'iodation universelle du sel, et que certains pays recommandent que l'iodation du sel soit obligatoire.

---

*Iodine nutrition: iodine content of iodized salt in the United States.*

*Dasgupta PK, Liu Y, Dyke JV.*

*Environ. Sci. Technol. 2008;42:1315-1323.*

*N°3-13*

---

## SEL FLUORE

### L'AFSSAPS réaffirme le rôle du sel fluoré dans le cadre de la prévention de la carie dentaire chez les enfants

Dans une mise au point d'octobre 2008 intitulée « Utilisation du fluor dans la prévention de la carie dentaire avant l'âge de 18 ans », mettant à jour un précédent avis datant de juillet 2002, l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS) dresse l'état des lieux du mode d'action du fluor, des sources d'apport en fluor, des risques liés à un apport excessif en fluor, de l'appréciation du risque carieux, et enfin de la place du fluor dans la prévention de la carie dentaire.

Ce nouvel avis milite pour une rationalisation de l'utilisation des fluorures chez les enfants, pour prévenir la carie dentaire, mais aussi pour limiter le risque de fluorose. Selon l'AFSSAPS, il convient de ne plus prescrire de gouttes ou de comprimés fluorés de façon systématique chez les enfants, de s'assurer qu'ils se brossent les dents deux fois par jour au minimum, avec un dentifrice fluoré. Les autres sources de fluor (eaux de boisson fluorées, sel fluoré, poissons de mer, thé) doivent être prises en compte dans le cadre d'un bilan personnalisé des apports journaliers en fluor, avant toute prescription de fluor médicamenteux (gouttes et comprimés).

Concernant spécifiquement le sel fluoré, l'AFSSAPS rappelle qu'il est autorisé en France depuis 1985 à l'initiative des pouvoirs publics, et en restauration scolaire depuis 1993 ; cependant il ne peut pas être utilisé

par les industries alimentaires. Le sel est supplémenté en fluor à raison de 250 mg de fluorures (sous forme de fluorure de potassium) par kg de sel. Malgré l'intérêt que représente le fluor dans la prévention de la carie dentaire, les ventes de sel fluoré diminuent : il représentait 19% des ventes de sel en petits conditionnements en 2005, alors que cette part était de 28% en 2001. En 2007, le sel fluoré ne représente plus que 8% des ventes de sel de table.

L'intérêt de l'utilisation du sel fluoré dans la prévention de la carie dentaire est réaffirmé par l'AFSSAPS : il constitue une source alimentaire appréciable, qui est à prendre en compte quand l'enfant doit faire un bilan des apports en fluor, préalablement à une prise médicamenteuse de fluor en cas de risque carieux élevé.

---

*Utilisation du fluor dans la prévention de la carie dentaire avant l'âge de 18 ans.*

*Mise au point AFSSAPS, octobre 2008 (12 pp)*

*N°3-78*

---

## SEL ET CONSOMMATION

### Consommation de sel : l'estimation sur échantillon d'urines plus performante que le questionnaire

La connaissance des apports journaliers en sel, tant à l'échelon individuel qu'au niveau de la population, est importante au Japon où la consommation est parmi l'une des plus élevées du monde. Cette étude rapporte la comparaison entre deux méthodes d'estimation utilisables en pratique courante : le questionnaire individuel et la méthode de mesure sur échantillon d'urine (« spot urine method » de Kawasaki *et al.*).

725 sujets, dont 452 hommes, vus pour bilan dans un centre de santé, ont répondu à un questionnaire visant à évaluer leur consommation journalière de sel et permettant de les classer en deux groupes, « avec appétence pour le sel » ou « sans appétence pour le sel ». Une analyse sur échantillon d'urines a par ailleurs été pratiquée, en vue de calculer le niveau d'apport par la méthode mise au point par Kawasaki *et al.*

Les hommes consommant plus de 10 g/j de sel (limite des recommandations au Japon) ont constitué 85% du groupe « avec appétence pour le sel » (88% pour les femmes) mais aussi 84% du groupe « sans appétence pour le sel » (76% pour les femmes), pointant ainsi la médiocre fiabilité, à l'échelon individuel, du questionnaire pour dépister les consommateurs dépassant le seuil d'apport recommandé. Les résultats obtenus par la méthode de Kawasaki *et al.* ( $13,5 \pm 3,5$  g/j pour les hommes et  $12,4$

$\pm 3,1$  g/j pour les femmes) sont en ligne avec ceux d'autres études disponibles. Les auteurs reconnaissent pourtant que la méthode de calcul sur échantillon d'urines n'a pas totalement prouvé sa fiabilité, et notamment l'intervalle de confiance à 95% [5-10] pour les consommateurs de 6 à 8 g/j de sel sur une semaine, sous-tendait probablement une erreur d'approximation de 2 à 3 g/j. Ils concèdent aussi qu'un seul échantillon d'urine ne tient pas compte des fluctuations dans le temps de l'excrétion urinaire de sodium au niveau individuel. Leur conclusion est néanmoins de recommander cette méthode pour des études sur larges effectifs.

---

*Salt preference according to a questionnaire vs. dietary salt intake estimated by a spot urine method in participants at a health check-up center.*

Hashimoto T, Yagami F, Owada M, Sugawara T, Kawamura M.

*Intern Med.* 2008;47:399-403.

N°3-28

---

## AUTRES REFERENCES

### Hypertension artérielle et risques vasculaires

*Salt intake and cardiovascular disease (editorial comment with reply)*

He FJ, MacGregor GA, McCarron DA  
*Nephrol Dial Transplant.* 2008; 23: 3382-3385  
 N°3-41

*Dietary sodium and cardiovascular outcomes: a rational approach.*

Penner SB, Campbell NR, Chockalingam A, Zarnke K, van Vliet B.  
*Canadian Journal of Cardiology.* 2007;23(7), 567-572  
 N°3-47

*Effect of low vs. high dietary sodium on blood pressure levels in a normotensive Indo-Asian population.*

Jessani S, Hatcher J, Chaturvedi N, Jafar Tazeen H.  
*American Journal of Hypertension.* 2008;21(11):1238-1244 - N°3-50

*Increased dietary NaCl induces renal medullary PGE(2) production and natriuresis via the EP2 receptor.*

Chen J, Zhao M, He W, Milne GL, Howard JRH, Morrow J, Hebert RL, Breyer RM, Chen J, Hao CM.  
*American Journal of Physiology - Renal Physiology.* 2008;295(3): F818-F825.- N°3-53

*Influence of dietary sodium on the role of renin in albuminuria in never-treated hypertension.*

Mimran A, du Cailar G, Ribstein J, Fesler P.  
*Journal of Hypertension.* 2008; 26(Suppl. 1): S420  
 N°3-54

*Reducing dietary sodium and decreases in cardiovascular disease in Canada.*

Penz ED, Joffres MR, Campbell NRC.  
*Canadian Journal of Cardiology.* 2008;24(6):497-501  
 N°3-65

*Sodium and hypertension: is blood vessel function affected by dietary sodium intake?*

Todd AS, MacGinley R, Schollum J, Sutherland W, Mann J, Walker R.  
*Journal of Hypertension.* 2008 ; 26(Suppl. 1) : S387  
 N°3-74

### Mécanismes génétiques de l'hypertension artérielle

*Genes and environment in blood pressure control - Salt intake again shows its importance.*

Conlin PR.  
*American Journal of Clinical Nutrition.* 2008;88(2):255-256  
 N°3-10

*Influence of CYP11B2 gene polymorphism on the prevalence of hypertension and the blood pressure in Japanese men: Interaction with dietary salt intake.*

Song Y, Miyaki K, Araki J, Zhang L, Takahashi Y, Nakayama T, Muramatsu M.  
*Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics.* 2008;1(5): 252-258  
 N°3-12

### Sensibilité au sel

*Are all individuals equally sensitive in the blood pressure to high salt intake?*

Katori M, Majima M.  
*Acta Physiol Hung.* 2008;95(3):247-65.  
 N°3-1

*Is high salt intake in pregnancy responsible for altered kidney morphology in the offspring?*

Koleganova N, Piecha G, Gross ML, Geldyyev A, Becker LE, Mueller J, Mueller A, Ritz E.  
*Journal of Hypertension.* 2008; 26(Suppl. 1): S388  
 N°3-15

### Gestion du poids corporel

*Salt intake is related to soft drink consumption in children and adolescents: A link to obesity? (Letter to the editor)*

Gibson S.  
*Hypertension.* 2008; 51(6):E55  
 N°3-27

*Salt intake is related to soft drink consumption in children and adolescents: A link to obesity? (Letter to the editor - Response)*

He FJ, Marrero NM, MacGregor GA.

*Hypertension*. 2008; 51(6): E54  
N°3-26

---

## Asthme

*Wheeze and asthma in children: associations with body mass index, sports, television viewing, and diet.*

Corbo GM, Forastiere F, De Sario M, Brunetti L, Bonci E, Bugiani M, Chellini E, La Grutta S, Migliore E, Pistelli R, Rusconi F, Russo A, Simoni M, Talassi F, Galassi C.

*Epidemiology*. 2008;19(5):747-55.  
N°3-38

---

## Sport et activité physique

*Rehydration with drinks differing in sodium concentration and recovery from moderate exercise-induced hypohydration in man.*

Merson SJ, Maughan RJ, Shirreffs SM.

*European Journal of Applied Physiology*. 2008;103(5): 585-594  
N°3-67

---

## Sel iodé

*Iodine deficiency and its association with intelligence quotient in schoolchildren from Colima, Mexico.*

Pineda Lucatero A, Avila Jiménez L, Ramos Hernández RI, Magos C, Martínez H.

*Public Health Nutrition*. 2008; 11(7): 690-698  
N°3-55

*Iodine deficiency in the UK and Ireland.*

Lazarus JH, Smyth PPA.

*Lancet*. 2008; 372(9642): 888  
N°3-56

*Iodine deficiency, more than cretinism and goiter.*

Verheesen RH, Schweitzer CM.

*Medical Hypotheses*. 2008;71(5):645-648  
N°3-58

*Iodine requirements and the risks and benefits of correcting iodine deficiency in populations.*

Zimmermann MB.

*Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2008;22(2):81-92

N°3-59

---

## Sel et comportements alimentaires

*Perceived parenting behaviours predict young adolescents' nutritional intake and body fatness.*

Kim MJ, McIntosh WA, Anding J, Kubena KS, Reed DB, Moon GS.

*Maternal and Child Nutrition*. 2008;4(4): 287-303  
N°3-21

*Prenatal imprinting of postnatal specific appetites and feeding behavior.*

Nicolaidis S.

*Metabolism*. 2008;57(Suppl 2):S22-6.  
N°3-23

*School children's salt intake is correlated with salty taste preference assessed by their mothers.*

Matsuzuki H, Muto T, Haruyama Y.

*Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2008;215(1):71-78  
N°3-31

*Measuring salt consumption to guide behavior change in applied settings: a critical review.*

Parkington SR, Roussos S.

*Am J Health Promot*. 2008;23(2):101-7.  
N°3-61

---

## Valeur technologique du sel

*Food safety for the 21st century.*

Silver L, Bassett MT.

*JAMA*. 2008;300(8):957-959  
N°3-9

*Dual fortification of salt with iodine and iron: a randomized, double-blind, controlled trial of micronized ferric pyrophosphate and encapsulated ferrous fumarate in southern India.*

Andersson M, Thankachan P, Muthayya S, Goud RB, Kurpad AV, Hurrell RF, Zimmermann MB.

*American Journal of Clinical Nutrition*. 2008;88(5): 1378-1387  
N°3-49

Pour toute information complémentaire,  
contactez nous :



**Comité des Salines de France**

6/8 rue de Milan  
75009 Paris

**Téléphone :**

01 47 66 52 90

**Télécopie :**

01 47 66 52 66

**Adresse de messagerie :**

[contact@salines.com](mailto:contact@salines.com)

*Retrouvez-nous sur le Web !  
Visitez notre site : [www.salines.com](http://www.salines.com)*

Ce bulletin a été réalisé en partenariat avec le Dr Christian Schoen de la société I.T.I.

*Document destiné aux professionnels*

**Pour vous abonner au bulletin et le recevoir gratuitement tous les trois mois par email, merci de contacter le Comité des Salines de France ([contact@salines.com](mailto:contact@salines.com)), ou nous retourner le bulletin d'abonnement ci-dessous.**



**Bulletin d'abonnement**

NOM : ..... PRENOM .....

SOCIETE : .....

FONCTION : .....

E-MAIL : .....

Souhaite recevoir gratuitement le bulletin « Sel & Nutrition »

A retourner à l'adresse suivante : COMITE DES SALINES DE FRANCE - 6/8 rue de Milan - 75009 PARIS

ou par fax : 01 47 66 52 66