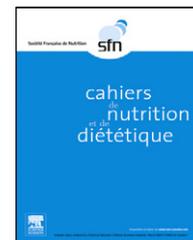




Disponible en ligne sur  
**SciVerse ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



## ÉPIDÉMIOLOGIE

# Consommation de boissons sucrées : relation avec la surcharge pondérale et l'obésité<sup>☆</sup>

Soft drinks consumption: Relationship with overweight and obesity

**Jean Dallongeville**

*Inserm U744, service d'épidémiologie et santé publique, institut Pasteur de Lille,  
1, rue du Pr-Calmette, 59019 Lille cedex, France*

Reçu le 20 janvier 2012 ; accepté le 20 février 2012  
Disponible sur Internet le 23 mars 2012

### MOTS CLÉS

Boissons sucrées ;  
Obésité ;  
Poids ;  
Enfants ;  
Consommation  
alimentaire ;  
Sucre ;  
Saccharose ;  
Fructose

**Résumé** En Amérique du Nord la mise en évidence de la progression parallèle de la prévalence de l'obésité et de la consommation de boissons sucrées a attiré l'attention des autorités de santé. En France, la consommation de boissons rafraîchissements sucrées n'a cessé de croître ces dernières décennies sans atteindre les proportions de l'Amérique du Nord. Les enquêtes épidémiologiques d'observation des habitudes alimentaires ne permettent pas de conclure définitivement à une relation consommation de boissons sucrées et la surcharge pondérale en population. Les essais d'intervention chez des sujets sains montrent que la consommation excessive de boissons sucrées pendant des périodes courtes (trois à 12 semaines) s'accompagne d'un gain de poids modeste mais néanmoins significatif (0,2 kg/1000 kJ). Les programmes d'éducation nutritionnelle en milieu scolaire visant à supprimer ou réduire des boissons sucrées produisent des résultats mitigés, probablement en raison de leur faible impact sur les habitudes de consommation. Cependant, certaines données suggèrent que les enfants les plus à risque (i.e. en surcharge pondérale et consommateurs habituels de boissons sucrées) bénéficient de l'intervention nutritionnelle. D'autres études sont nécessaires pour mieux comprendre les relations entre la consommation de boissons sucrées et la surcharge pondérale.

© 2012 Société française de nutrition. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### KEYWORDS

Beverages;  
Obesity;  
Weight;  
Children;

**Summary** The parallel progression in obesity prevalence and consumption of soft drinks in US has been a matter of concern for scientific authorities. In France, soft drinks consumption has been growing during past decades even if in lesser proportions than in North America. Due to multiple biases, observational epidemiology does not allow firm conclusions on a relationship between soft drinks consumption and overweight. Intervention studies in normal subjects

<sup>☆</sup> Texte issu d'une conférence de l'auteur dans le cadre des JFN de Reims, décembre 2011.  
Adresse e-mail : jean.dallongeville@pasteur-lille.fr

Saccharose;  
Fructose;  
Food consumption;  
Sugar

show that excessive consumption of soft drinks during short periods of time (3 to 12 weeks) are followed by modest but significant weight gain (0.2 kg/1000 kJ). Educational programs in primary school setting aimed at reducing soft drinks have limited impact, mostly due to their limited ability to change consumption habits. However some data are suggesting that children the more at risk (i.e. those who are overweight and regular soft drinks consumers) can benefit from nutritional intervention. Other studies are certainly needed for a better understanding of the relationships between soft drink consumption and overweight.

© 2012 Société française de nutrition. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## Introduction

Depuis le milieu des années 1970, la prévalence de l'obésité et du diabète a augmenté considérablement en Amérique du Nord [1], notamment chez les enfants et les adolescents où elle est passée de 6,1% en 1971–1974 [2,3] à 16,9% en 2007–2009 [2–5]. Pendant la même période, la consommation de sirop de maïs à haute teneur en fructose a connu une augmentation spectaculaire, notamment du fait de leur utilisation dans les boissons gazeuses rafraîchissantes [6]. La mise en évidence de la progression parallèle de l'obésité et de la consommation de boissons sucrées a attiré l'attention de la communauté médicale et scientifique sur la possibilité d'une relation entre ces deux tendances [7,8].

Les boissons sucrées regroupent une large palette de produits, comprenant les boissons rafraîchissantes gazeuses ou non, les colas, les jus de fruits, les nectars et sirops. Le sucre est d'origine naturelle, provenant généralement des fruits dont elles sont fabriquées, ou ajouté au cours de la fabrication de produits plus élaborés. En Amérique du Nord, les sirops de fructose sont particulièrement prisés par l'industrie des boissons rafraîchissantes en raison de leur pouvoir sucrant important et de leur coût avantageux comparativement au glucose et au saccharose. En Europe, l'utilisation des sirops de fructose est contingentée par des quotas d'importation.

## Consommation de boissons sucrées en France

En France, la consommation de produits sucrés incluant les rafraîchissements n'a cessé de croître ces dernières décennies [9]. En 2009, les sucres représentaient environ 10% des apports énergétiques [10]. Plus particulièrement, la part des boissons sucrées, recensées dans les paniers des ménages, est passée de 39 litres par personne et par an en 1990 à 58 litres en 2007, une progression qui concerne l'ensemble des boissons sucrées ou édulcorées et des jus de fruits (Fig. 1). Dans cet ensemble, les jus de fruits et les nectars représentent un tiers des apports et les boissons sucrées rafraîchissantes les deux tiers restants. Les tendances observées reflètent une évolution plus générale des habitudes alimentaires caractérisées par la consommation de produits élaborés aux dépens des produits moins transformés.

L'enquête nationale INCA2, réalisée en 2006 et 2007 sous l'égide de l'Agence française de sécurité sanitaire de l'alimentation (ANSES), a mesuré les apports hydriques d'un échantillon représentatif de la population française [11,12]. Sans surprise, les résultats montrent que la fréquence de consommation diffère en fonction de l'âge et du type de boisson (Fig. 2). Le lait prédomine dans la petite enfance et décroît progressivement pour atteindre

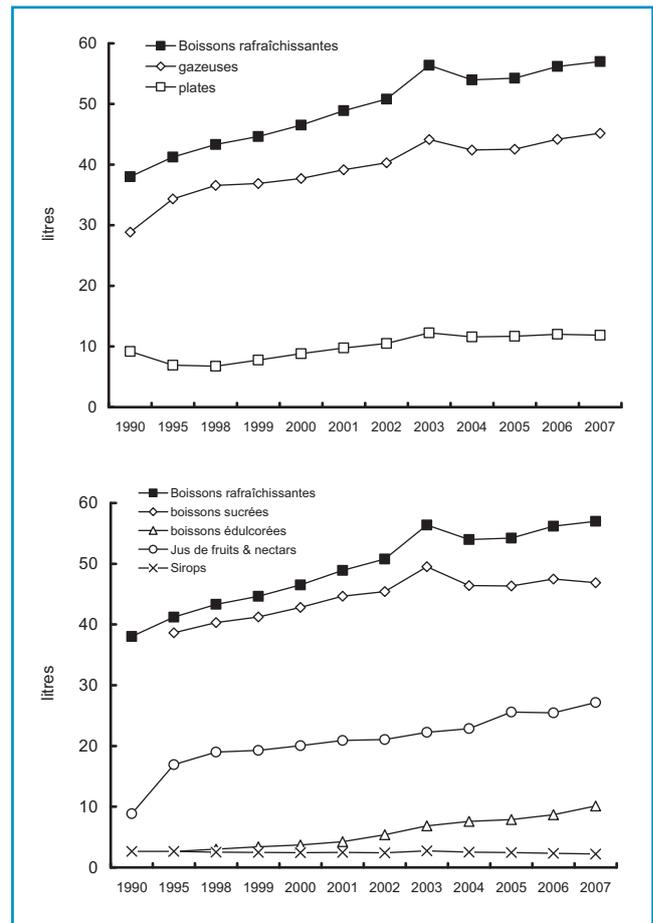
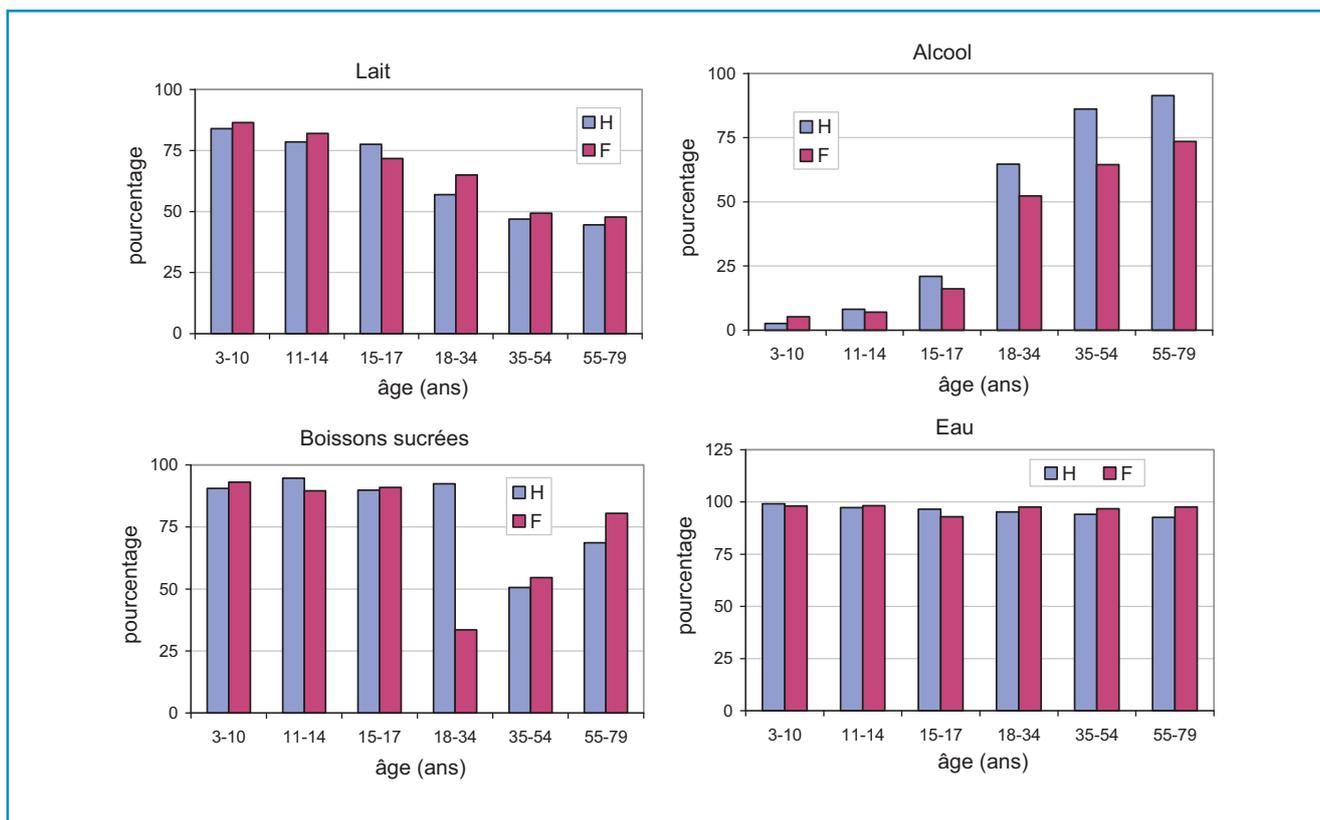


Figure 1. Quantités de boissons consommées par les ménages en litre par habitant entre 1990 et 2007 (INSEE).

50% de consommateurs à partir de 35 ans. Les boissons sucrées sont consommées dès le plus jeune âge, avec près de 90% de consommateurs quotidiens de la petite enfance jusqu'à 17 ans. Cette habitude se maintient chez les jeunes hommes (18 à 34 ans) alors qu'elle décroît rapidement chez les jeunes femmes à partir de 18 ans. Enfin, l'exposition aux boissons alcoolisées augmente progressivement avec l'âge pour atteindre approximativement 75% de consommateurs à 55 ans.

En termes de quantité, les volumes de lait et de boissons alcoolisées suivent des évolutions sensiblement parallèles à la fréquence de consommation (Fig. 3). L'ingestion de lait passe en moyenne de 200g/j dans la petite enfance à 75g/j chez les sujets de plus de 55 ans. L'absorption moyenne de boissons alcoolisées augmente progressivement avec l'âge, notamment chez les hommes où elle atteint 300g/j contre 60g/j chez les femmes. La consommation

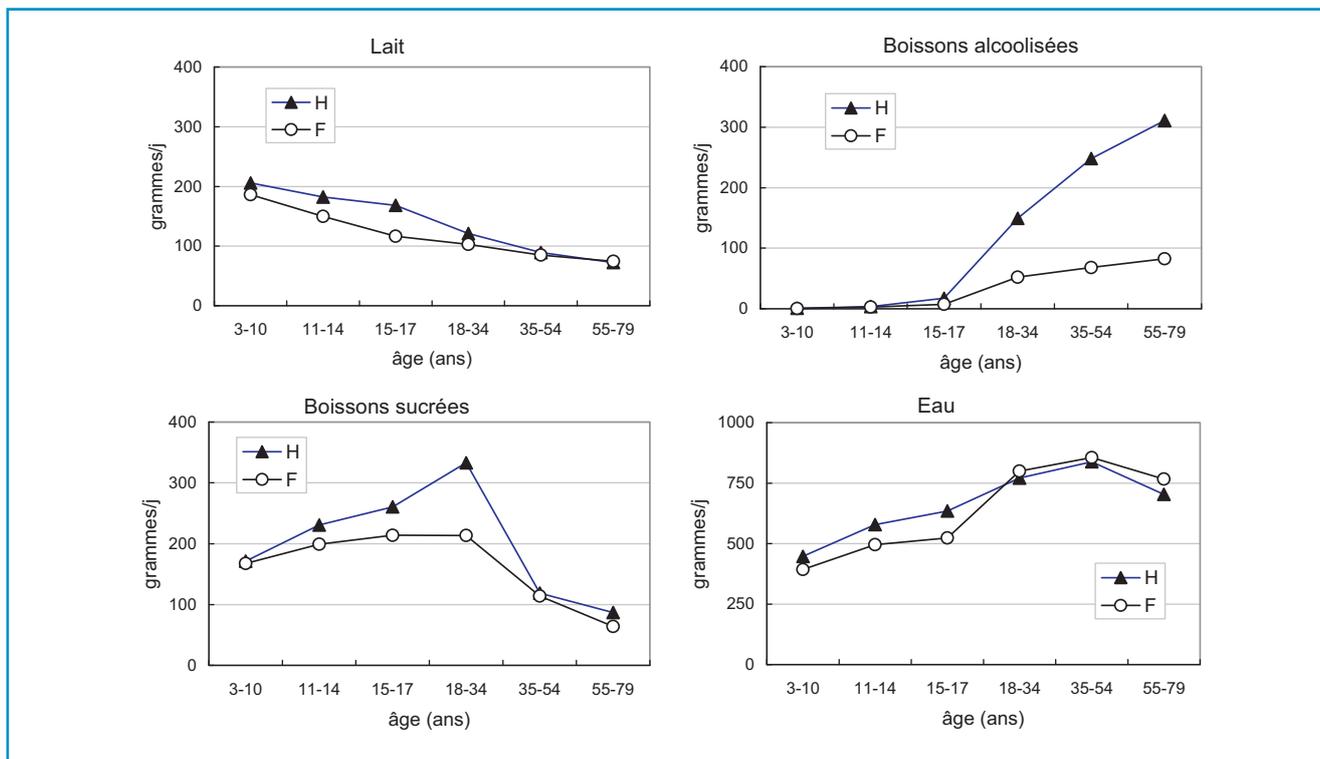


**Figure 2.** Fréquence de consommateurs quotidiens de boissons en fonction de l'âge et du genre. Enquête INCA2 (d'après Lioret et al. [17] et Dubuisson et al. [11]).

de boissons sucrées croît progressivement à partir de la petite enfance (150g/j) pour atteindre un pic chez les jeunes adultes (300g/j chez les hommes et 200g/j chez les femmes). En moyenne, les boissons sucrées représentent

21 à 23% des apports hydriques contre 52 à 56% pour l'eau chez les enfants et les adolescents.

En résumé, la consommation de boissons sucrées, toutes catégories confondues, prédomine de l'enfance



**Figure 3.** Consommation de boissons (g/j) en fonction de l'âge et du genre. Enquête INCA2 (d'après Lioret et al. [17] et Dubuisson et al. [11]).

à l'adolescence, une période de la vie durant laquelle s'acquièrent les habitudes alimentaires. Bien que l'exposition soit en France considérablement plus faible qu'en Amérique du Nord, la consommation quotidienne moyenne reste néanmoins de l'ordre de 200 g/j pour les filles et les jeunes garçons, et atteint un pic de 300 g/j chez l'homme jeune. Il est encore trop tôt pour prédire quel sera, à terme, l'impact des habitudes de consommation acquises dans l'enfance sur les générations futures et leur impact sur la santé. Les données de l'enquête OBEPI montrant, à âge égal, un gain de poids des générations les plus jeunes [13] et l'expérience de l'Amérique du Nord, ne sont, de ce point de vue, pas très encourageantes.

## Consommation de boissons sucrées : relation avec le poids

De nombreuses enquêtes des habitudes alimentaires ont rapporté des corrélations entre la consommation excessive de boissons sucrées et l'excès de poids corporel dans les populations [14], d'autres n'ont pas confirmé ces observations [15]. L'hypothèse sous-jacente à ces travaux est que l'excès d'apport calorique apporté par les boissons sucrées se répercute sur l'indice de masse corporelle. Cependant, au-delà de ce raisonnement simple, il est évident que les différences d'adiposité observées (ou non) en relation avec les apports de boissons ne reflètent pas uniquement l'impact des calories provenant des liquides, mais les effets d'un ensemble d'habitudes alimentaires et de mode de vie qui caractérisent les consommateurs et non-consommateurs de boissons sucrées. Par exemple, des comportements alimentaires défavorables ont été associés à la consommation quotidienne de boissons sucrées chez des jeunes recrues en Belgique [16]. De ce point de vue également, les données de l'enquête INCA2 mettent en évidence une surconsommation de boissons sucrées dans les familles de niveau socio-économique les plus bas [17] où s'observent également les taux d'obésité les plus importants.

Les analyses temporelles, bien que pas totalement exemptes des critiques précédentes, apportent des informations complémentaires à la compréhension des relations entre la consommation de boissons sucrées et le poids en population. Ces études mettent en relation dans les cohortes, les changements de consommation pendant la durée de l'enquête aux variations de poids des participants. Ainsi, dans la cohorte des infirmières américaines, les femmes qui augmentaient leurs consommations de boissons sucrées pendant les neuf années de surveillance présentaient un gain de poids plus important que les participantes qui maintenaient ou diminuaient leurs apports [18]. De même, chez des enfants de 12 ans du Massachusetts, les variations de consommation de boissons sucrées étaient directement corrélées à l'évolution de l'obésité au terme d'un an et demi de surveillance [19]; dans ce travail, pour chaque boisson supplémentaire, le risque d'obésité augmentait de 60% ( $p=0,002$ ).

## Approche interventionnelle

Les effets de la surconsommation ou du sevrage de boissons sucrées sur la masse corporelle ont aussi été étudiés dans des conditions expérimentales [20]. L'objectif général de ces travaux était de mesurer dans des conditions contrôlées les effets de la surconsommation ou, à l'inverse,

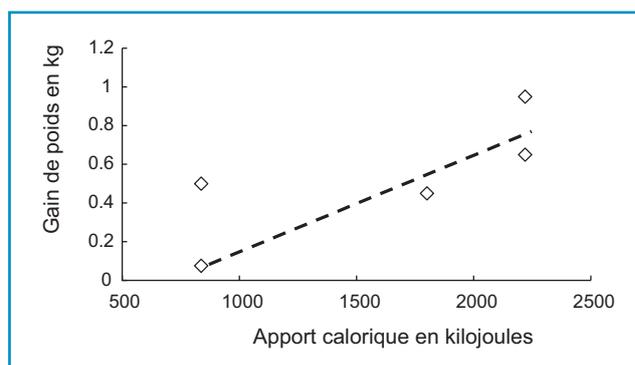


Figure 4. Relation entre la consommation de boissons sucrées (kJ/j) et le gain de poids (kg). D'après Mattes et al. [20].

de la privation de boissons caloriques sur les variations de poids.

## Effet de la surconsommation sur le poids

Les effets des apports en boissons sucrées ont été testés dans cinq études. Le schéma général de ces expériences consistait à imposer à des volontaires la consommation de boissons sucrées ou non pendant des périodes de quelques semaines et à mesurer les variations de poids induites par l'excès d'apport calorique. Ainsi, Tordoff et Alleva [21] ont montré que la consommation d'un litre de cola apportant 2200 kJ/j pendant trois semaines s'accompagnait d'une augmentation de poids comparativement à une boisson non calorique. De même, Reid et al. [22] ont évalué les effets d'un litre de boissons sucrées apportant 1800 kJ (105 g de sucre) chez 133 femmes et montré un gain de poids significatif après quatre semaines. Dans une étude en simple insu, le même groupe [23] a évalué les effets des boissons sucrées (1800 kJ) pendant quatre semaines chez des femmes en surpoids sans mettre en évidence de variation significative de l'indice de masse corporelle. Enfin, d'autres interventions, rapportées par Mattes et al. [20], imposant des apports énergétiques inférieurs à 1000 kJ/j n'ont pas eu d'effet sur le poids, suggérant assez logiquement une relation dose-dépendante jusqu'à 2200 kJ/j (Fig. 4). La méta-analyse de Mattes et al. [20] indique que la consommation de 1000 kJ supplémentaires par jour sous la forme de boissons sucrées se traduit par un gain de poids de 0,2 kg au terme de trois à 12 semaines. Ces résultats méritent cependant d'être confirmés dans des essais de longue durée avec des effectifs importants, permettant ainsi de mesurer avec précision si les variations de poids observées après quelques semaines persistent au cours du temps.

## Effets des programmes d'éducation nutritionnelle sur le contrôle du poids

Un autre argument pour établir un lien entre la consommation de boissons sucrées et l'excès de poids consiste à montrer, chez des consommateurs habituels de boissons sucrées, que la suppression des apports ou leur restriction se traduit par une diminution du poids. Sur le plan éthique, ce type d'intervention est à l'évidence plus acceptable que le précédent et a fait l'objet de plusieurs essais. Dans ce schéma expérimental, les sujets volontaires bénéficient de conseils nutritionnels visant à diminuer leurs apports de boissons sucrées ou à les substituer par des boissons non

caloriques. Il en ressort que le jugement porte sur l'impact du conseil nutritionnel et non pas uniquement sur l'effet de la diminution des apports des boissons caloriques, ce qui rend son interprétation plus complexe.

Ainsi, James et al. [24] ont évalué l'effet d'un programme d'éducation nutritionnelle visant à réduire la consommation de boissons sucrées sur l'évolution du poids d'enfants âgés de sept à 11 ans, et comparé les résultats à ceux d'enfants ne bénéficiant pas du programme. Au terme d'une année scolaire, la différence de consommation de boissons sucrées entre les deux groupes était inférieure de 0,7 verre par jour, illustrant les limites de ces programmes chez des enfants. Malgré cela, la proportion d'enfants en surcharge pondérale et obèse était inférieure de 7,7 % dans le groupe qui avait bénéficié du programme d'éducation nutritionnelle. Dans un protocole contrôlé similaire, Ebbeling et al. [25] ont mesuré l'impact de la substitution de boissons sucrées par des boissons édulcorées chez des adolescents âgés de 13 à 18 ans, consommateurs habituels de boissons sucrées présentant une surcharge pondérale. Comparativement au groupe témoin, qui maintenait ses habitudes alimentaires, une diminution statistiquement non significative de l'indice de masse corporelle était observée dans le groupe de l'intervention. Cependant, chez les enfants qui présentaient l'indice de masse corporelle le plus élevé à l'inclusion et, de ce fait, les plus à même de bénéficier de l'intervention, une diminution du poids était observée en réponse à la suppression des boissons sucrées, suggérant un bénéfice chez les enfants à risque. Dans une autre étude, Sichieri et al. [26] ont mesuré l'impact d'un programme d'éducation nutritionnelle chez 1140 enfants âgés de neuf à 12 ans (526 dans le groupe témoin et 608 dans le groupe intervention) scolarisés à Rio de Janeiro. Au terme de huit mois de suivi, la différence de consommation de boissons sucrées entre les deux groupes atteignait à peine 69 mL seulement – soit approximativement 100 kJ – sans effet significatif sur le poids. Enfin, Albala et al. [27] ont évalué l'impact de la substitution de boissons sucrées par du lait pendant 16 semaines sur des paramètres anthropométriques d'enfants âgés de huit à dix ans. La différence d'apports énergétiques entre les groupes « boissons sucrées » et « lait » était de 350 kJ seulement, sans effet significatif sur l'indice de masse corporelle à la fin de l'intervention. Ainsi les résultats des essais d'intervention nutritionnelle visant à réduire les apports de boissons sucrées rapportent des résultats mitigés qui s'expliquent en grande partie par des limites et difficultés méthodologiques, portant sur la nature des programmes d'éducation nutritionnelle qui ne permettent pas de réduire la consommation de boissons et sur le choix des populations étudiées qui devrait cibler préférentiellement des enfants en surcharge pondérale et consommateurs habituels de boissons sucrées.

## Conclusion

En conclusion, il apparaît que la consommation excessive de boissons sucrées pendant des périodes de trois à 12 semaines s'accompagne d'un gain de poids significatif directement proportionnel aux apports énergétiques chez les adultes sains. Les programmes d'éducation nutritionnelle en milieu scolaires ont un impact très modeste sur les habitudes de consommation des enfants. Néanmoins, la substitution de boissons sucrées par des boissons non caloriques, lorsqu'elle s'inscrit dans un cadre large d'éducation nutritionnelle, se traduit par une moindre progression de l'obésité chez

les enfants à risque. Des études complémentaires, portant sur des échantillons importants pendant des périodes suffisamment longues, sont nécessaires pour mieux définir les populations cibles et la nature des interventions nécessaires pour une stratégie de santé publique efficace de prévention de l'obésité.

## Déclaration d'intérêts

Astra-Zeneca, BMS, Danone, MSD-Schering Plough, Novartis, Pfizer, Pierre-Fabre, Sanofi-Aventis, Unilever.

## Références

- [1] Gregg EW, Cheng YJ, Cadwell BL, Imperatore G, Williams DE, Flegal KM, et al. Secular trends in cardiovascular disease risk factors according to body mass index in US adults. *JAMA* 2005;293:1868–74.
- [2] Cowie CC, Rust KF, Byrd-Holt DD, Eberhardt MS, Flegal KM, Engelgau MM, et al. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in adults in the US population: National Health And Nutrition Examination Survey 1999–2002. *Diabetes Care* 2006;29:1263–8.
- [3] Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2000. *JAMA* 2002;288:1723–7.
- [4] Gregg EW, Cadwell BL, Cheng YJ, Cowie CC, Williams DE, Geiss L, et al. Trends in the prevalence and ratio of diagnosed to undiagnosed diabetes according to obesity levels in the US. *Diabetes Care* 2004;27:2806–12.
- [5] Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999–2010. *JAMA* 2012;307:483–90.
- [6] Duffey KJ, Popkin BM. High-fructose corn syrup: is this what's for dinner? *Am J Clin Nutr* 2008;88:1722S–32S.
- [7] Lustig RH, Schmidt LA, Brindis CD. Public health: the toxic truth about sugar. *Nature* 2012;482:27–9.
- [8] Dallongeville J, Charbonnel B, Despres JP. Sugar-sweetened beverages and cardiometabolic risk. *Presse Med* 2011;40:910–5.
- [9] INSEE. *Annuaire statistique de France*. 2010.
- [10] *FAO Statistical Yearbook*. 2010.
- [11] Dubuisson C, Lioret S, Touvier M, Dufour A, Calamassi-Tran G, Volatier JL, et al. Trends in food and nutritional intakes of French adults from 1999 to 2007: results from the INCA surveys. *Br J Nutr* 2010;103:1035–48.
- [12] Lioret S, Dubuisson C, Dufour A, Touvier M, Calamassi-Tran G, Maire B, et al. Trends in food intake in French children from 1999 to 2007: results from the INCA (étude Individuelle nationale des consommations alimentaires) dietary surveys. *Br J Nutr* 2010;103:585–601.
- [13] Diouf I, Charles MA, Ducimetiere P, Basdevant A, Eschwege E, Heude B. Evolution of obesity prevalence in France: an age-period-cohort analysis. *Epidemiology* 2010;21:360–5.
- [14] Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006;84:274–88.
- [15] Olsen NJ, Heitmann BL. Intake of calorically sweetened beverages and obesity. *Obes Rev* 2009;10:68–75.
- [16] Mullie P, Aerenhouts D, Clarys P. Demographic, socioeconomic and nutritional determinants of daily versus non-daily sugar-sweetened and artificially sweetened beverage consumption. *Eur J Clin Nutr* 2012;66:150–5.
- [17] Lioret S, Touvier M, Dubuisson C, Dufour A, Calamassi-Tran G, Lafay L, et al. Trends in child overweight rates and energy intake in France from 1999 to 2007: relationships with socioeconomic status. *Obesity (Silver Spring)* 2009;17:1092–100.
- [18] Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, et al. Sugar-sweetened beverages, weight gain,

- and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA* 2004;292:927–34.
- [19] Ludwig DS, Peterson KE, Gortmaker SL. Relation between consumption of sugar-sweetened drinks and childhood obesity: a prospective, observational analysis. *Lancet* 2001;357:505–8.
- [20] Mattes RD, Shikany JM, Kaiser KA, Allison DB. Nutritively sweetened beverage consumption and body weight: a systematic review and meta-analysis of randomized experiments. *Obes Rev* 2011;12:346–65.
- [21] Tordoff MG, Alleva AM. Effect of drinking soda sweetened with aspartame or high-fructose corn syrup on food intake and body weight. *Am J Clin Nutr* 1990;51:963–9.
- [22] Reid M, Hammersley R, Hill AJ, Skidmore P. Long-term dietary compensation for added sugar: effects of supplementary sucrose drinks over a 4-week period. *Br J Nutr* 2007;97:193–203.
- [23] Reid M, Hammersley R, Duffy M. Effects of sucrose drinks on macronutrient intake, body weight, and mood state in overweight women over 4 weeks. *Appetite* 2010;55:130–6.
- [24] James J, Thomas P, Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 2004;328:1237.
- [25] Ebbeling CB, Feldman HA, Osganian SK, Chomitz VR, Ellenbogen SJ, Ludwig DS. Effects of decreasing sugar-sweetened beverage consumption on body weight in adolescents: a randomized, controlled pilot study. *Pediatrics* 2006;117:673–80.
- [26] Sichieri R, Paula TA, de Souza RA, Veiga GV. School randomised trial on prevention of excessive weight gain by discouraging students from drinking sodas. *Public Health Nutr* 2009;12:197–202.
- [27] Albala C, Ebbeling CB, Cifuentes M, Lera L, Bustos N, Ludwig DS. Effects of replacing the habitual consumption of sugar-sweetened beverages with milk in Chilean children. *Am J Clin Nutr* 2008;88:605–11.