



# équation nutrition

Réduire les apports énergétiques en augmentant la consommation de F&L

N° 99 JUIN 2010

EQUATION NUTRITION EST ÉDITÉ PAR APRIFEL ET DIFFUSÉ GRATUITEMENT AUX PROFESSIONNELS DE SANTÉ

## IFAVA Editorial Board

- E. Bere • University of Agder • Faculty of Health and Sport • Norway  
 E. Birlouez • Epistème • Paris • France  
 I. Birlouez • INAPG • Paris • France  
 MJ. Carlin Amiot • INSERM • Faculté de médecine de la Timone • Marseille • France  
 B. Carlton-Tohill • Center for Disease Control and Prevention • Atlanta • USA  
 V. Coxam • INRA Clermont Ferrand • France  
 N. Darmon • Faculté de Médecine de la Timone • France  
 H. Verhagen • National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) • Bilthoven • Netherlands  
 ML. Frelut • Hôpital Saint-Vincent-de-Paul • Paris • France  
 T. Gibault • Hôpital Henri Mondor • Hôpital Bichat • Paris • France  
 D. Giugliano • University of Naples 2 • Italy  
 M. Hetherington • University of Leeds • UK  
 S. Jebb • MRC Human Nutrition Research • Cambridge • UK  
 JM. Lecerf • Institut Pasteur de Lille • France  
 J. Lindstrom • National Public Health Institute • Helsinki • Finland  
 C. Maffei • University Hospital of Verona • Italy  
 A. Naska • Medical School • University of Athens • Greece  
 T. Norat Soto • Imperial College London • UK  
 J. Pomerleau • European Centre on Health of Societies in Transition • UK  
 E. Rock • INRA Clermont Ferrand • France  
 M. Schulze • Technische Universität München • Freising • Germany  
 J. Wardle • Cancer Research UK • Health Behaviour Unit • London • UK

## IFAVA Board of Directors

- J. Badham • South Africa • 5-a-Day for better health TRUST  
 R. Baerveldt • USA • Washington Apple Commission  
 S. Barnat • France • "La moitié" • Aprifel  
 L. DiSogra • USA • United Fresh  
 C. Doyle • USA • American Cancer Society  
 P. Dudley • New Zealand • 5+ A day  
 M. Richer • Canada • 5 to 10 a day  
 E. Pivonka • USA • 5 A Day  
 C. Rowley • Australia • Go for 2&5 • Horticulture Australia  
 V. Toft • Denmark • 6 a day

## Aprifel équation nutrition

agence pour la recherche et l'information en fruits et légumes frais

- Président Aprifel : Bernard Piton  
 Directeur de la Publication : Frédéric Descrozaille  
 Directrice Scientifique : Dr Saïda Barnat  
 Assistante scientifique : Peggy Drouillet-Pinard  
 Responsable Information : Luc Raffy  
 Rédacteur en Chef : Dr Thierry Gibault  
 Edition ; illustrations : Philippe Dufour

60, rue du Faubourg Poissonnière - 75010 Paris  
Tél. 01 49 49 15 15 - Fax 01 49 49 15 16

ISSN : 1620-6010

## édito

Augmenter sa consommation de Fruits et Légumes (F&L) peut aider à perdre du poids. Cependant, plusieurs études cliniques sur le sujet ont rapporté un déclin de cette consommation avec le temps. La probabilité de maintenir une telle augmentation serait plus forte si l'on enseignait aux gens des stratégies spécifiques pour intégrer les F&L dans l'alimentation de manière à contrôler la faim et ingérer moins de calories. Cela peut s'obtenir lorsque les F&L remplacent les aliments à forte densité énergétique de sorte que la densité énergétique totale soit réduite. Une stratégie simple et efficace consiste à accroître la proportion de F&L dans un repas, par exemple en les substituant à des aliments plus caloriques dans les plats mixtes ou en servant de plus grandes portions en accompagnement du plat. Une autre approche consiste à manger une grande salade à faible teneur calorique ou des fruits entiers au début du repas, afin que la consommation d'aliments à forte densité énergétique au cours du reste du repas soit réduite. Les gens doivent également être informés que certaines stratégies sont inefficaces pour diminuer la consommation énergétique, comme consommer des jus de fruits plutôt que des fruits entiers. Se contenter de clamer à la population qu'il faut rajouter des F&L dans l'alimentation risque d'avoir peu d'impact sur les apports caloriques... Cela peut même les accroître si les apports supplémentaires ont une densité énergétique non négligeable. Il existe de nombreuses raisons pour expliquer que certaines personnes finissent par abandonner une consommation élevée de F&L en vue de maintenir leur poids. L'une serait que cette approche n'est pas perçue comme efficace. Des interventions futures devraient évaluer si le fait d'enseigner aux gens des stratégies spécifiques pour augmenter la satiété en intégrant des F&L dans leur alimentation préviendrait ce déclin de consommation et entraînerait également une perte de poids plus importante sur le long terme...

Barbara J. Rolls

Département des Sciences de la Nutrition. Université d'Etat de Pennsylvanie, Etats-Unis

## Intro



## Admirable tomate

Fraîche ou transformée, la tomate est le légume le plus consommé au monde. Elle est à l'honneur dans ce numéro où sociologue et scientifique nous dévoilent ses secrets. Plante vigoureuse, sa culture s'est généralisée au monde entier. La tomate est l'une des espèces les mieux connues en agronomie et continue d'être l'objet de nombreuses améliorations concernant sa taille, sa couleur, sa saveur... La tomate et ses dérivés représentent un véritable concentré de micronutriments, en particulier des antioxydants comme le lycopène, qui aident l'organisme à se défendre contre les radicaux libres. Attention : si le fruit possède de nombreuses vertus culinaires et diététiques, il ne faut jamais consommer les tiges et les feuilles qui sont toxiques en raison de la présence de solanine qui, à fortes doses, peut provoquer des hémorragies. Voici en prime quelques règles simples pour tirer le meilleur parti des tomates de l'été : toujours les conserver à l'air libre dans une corbeille ; ne jamais les mettre au frigo : le froid dégrade de manière irréversible leurs qualités gustatives. En revanche éviter de placer les tomates près d'une fenêtre pour ne pas les ramollir. Ne les laver qu'au moment de les déguster et ne retirer leur pédoncule qu'après les avoir lavées. Et si l'on veut booster ses apports en lycopène, rien de tel qu'un filet d'huile qui facilite son absorption intestinale.

Dr Thierry Gibault

Endocrinologue, Nutritionniste - Paris, France



## Impact de différentes formes de fruits sur l'apport calorique et la satiété

— Julie E. Obbagy, Barbara J. Rolls —

Département des Sciences de la Nutrition. Université d'Etat de Pennsylvanie, Etats-Unis

Pour une gestion efficace du poids, il est important d'identifier les stratégies qui permettent de réduire l'apport calorique aux repas tout en augmentant la satiété.

L'une consisterait à modifier la forme de l'aliment consommé (solide, en purée ou liquide) mais dans ce domaine, les publications sont encore peu concluantes. Plusieurs études ont suggéré que les aliments solides avaient plus d'impact sur la satiété que les liquides (boissons)<sup>1-3</sup>. Les fruits seraient particulièrement utiles pour étudier l'impact de la forme des aliments sur la satiété, car ils sont disponibles sous différentes formes.

Objectifs de notre étude ? Déterminer :

- si la forme sous laquelle est proposé un aliment a un impact sur la satiété et l'apport énergétique, indépendamment des variations de densité énergétique ou de teneur en fibres
- si la consommation de fruits de faible teneur calorique affecte la satiété et l'apport énergétique au repas.

### Tester les effets de diverses formes de fruits sur la satiété

58 adultes âgés de 18 à 45 ans, ayant un indice de masse corporelle de 18-40 kg/m<sup>2</sup>, ont participé à cette étude. Les sujets venaient au laboratoire pour un petit déjeuner et un déjeuner, une fois par semaine durant 5 semaines.

Au début de chaque déjeuner, on proposait aux sujets soit :

- de ne prendre aucune entrée
- un choix de 4 entrées : pommes, compote de pommes, et jus de pomme avec ou sans fibres ajoutées.

On demandait aux sujets de consommer la totalité de l'aliment ou de la boisson. Ensuite, on servait le déjeuner. On demandait aux sujets de manger autant qu'ils le voulaient. Tous les aliments et boissons ont été pesés avant et après les repas pour déterminer les quantités consommées. Les sujets ont évalué leur faim, leur satiété et leur soif.

Toutes les entrées étaient à base de pommes, mais sous une forme différente, de poids (266g) et de teneur énergétique équivalents (~125 kcal) :

- Les entrées à base de pommes entières se composaient de pommes pelées et coupées en quartiers.
- La compote de pommes a été préparée en faisant cuire les pommes et en les réduisant en compote.
- Le jus de pomme était de fabrication industrielle à base de pommes fraîchement pressées, sans sucre ajouté ni fibre mesurable.
- Le jus de pomme avec fibres comportait le même jus de pommes avec ajout de pectine de pomme.

### La pomme entière rassasie le mieux

Les résultats montrent que manger des pommes réduit l'apport énergétique au déjeuner (entrée + repas test) de 15% (187 kcal) vs contrôle ( $p < 0,0001$ ).

Manger des pommes entières a également réduit de manière significative l'apport énergétique total, - 91, -152 et -178 kcal par rapport à la compote, au jus de pommes avec fibre et au jus de pommes sans fibre respectivement ( $p < 0,02$ ). L'ingestion au repas était significativement réduite lorsqu'on a comparé la compote aux deux jus de pommes ( $p < 0,05$ ). Cependant, il n'y avait pas de différence significative d'apport énergétique total entre les deux jus de pommes.

Les scores de faim et de satiété différaient de manière significative après consommation de l'entrée (pomme > compote > jus > contrôle). Les évaluations pour la soif étaient significativement plus faibles après ingestion de pommes ou des deux formes de jus de fruits par rapport au repas de contrôle ou à la compote ( $p < 0,001$ ).

### Une réduction substantielle de l'apport énergétique total du repas

Cette étude montre que consommer un fruit avant le repas peut augmenter la satiété et

réduire la consommation alimentaire subséquente, entraînant ainsi une réduction substantielle de l'apport énergétique total du repas.

Plusieurs explications de l'effet plus important des fruits entiers que de leur jus ont été proposées :

- Une possibilité serait la faible teneur en fibres du jus (bien que l'ajout de fibres ne modifie pas la satiété après la consommation de jus)<sup>4</sup>.
- Il est également possible que les sujets perçoivent les jus comme plus efficaces pour étancher la soif et les quartiers de pommes et la compote comme plus efficaces pour calmer la faim, d'où les différences pour les consommations d'aliments et la satiété<sup>5</sup>.
- Les différentes formes de fruits peuvent également modifier la satiété, leurs structures intrinsèques affectant leur volume et le temps de mastication.

Cependant, davantage de recherches sont nécessaires pour explorer les interactions entre les différences en fibre, présentation, volume et mastication et leurs impacts sur la consommation d'aliments et la satiété lorsque des fruits sont consommés sous différentes formes.

### En conclusion : débiter un repas avec un aliment à faible densité énergétique

La consommation de fruits a également été associée aux régimes à faible teneur calorique<sup>6</sup>. Des travaux de recherche ont montré que consommer une alimentation de faible densité énergétique était lié à un moindre apport énergétique et un poids réduit<sup>7</sup>. Cependant, d'autres recherches sont nécessaires pour tester les effets de la consommation de différentes formes de fruits sur la gestion du poids.

Cette étude contribue aux travaux qui suggèrent de débiter un repas avec un aliment à faible densité énergétique comme un potage, une salade ou un fruit entier pour réduire l'apport énergétique pendant la suite du repas.

#### Source de Financement:

National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, DK039177

#### Références

- 1- Bolton RP et al. (1981) American Journal of Clinical Nutrition 34, 211-217.
- 2- Haber GB et al. (1977) Lancet 2, 679-682.
- 3- DiMeglio DP & Mattes RD. (2000) International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders 24, 794-800.
- 4- Burton-Freeman B. (2000) Journal of Nutrition 130, 2725-2755.

- 5- Louis-Sylvestre J et al. (1989) International Journal of Obesity 13:supplement.
- 6- Ledikwe JH et al. (2006) Journal of the American Dietetic Association 1006, 1172-1180.
- 7- Ledikwe JH et al. (2007) Am J Clin Nutr 85, 1212-21

## Augmenter la consommation de fruits et légumes chez les enfants en augmentant la taille des portions

— Tanja V.E. Kral —

Université de Pennsylvanie, Philadelphie, PA, Etats -Unis

Les habitudes alimentaires s'acquièrent dès la petite enfance. Il est donc crucial de promouvoir très tôt la consommation d'aliments sains, comme les Fruits et Légumes (F&L). Malgré leur forte valeur nutritionnelle, des études transversales montrent que de nombreux enfants américains ne consomment pas les quantités recommandées de F&L. Ainsi, on estime que moins de 10% des petits américains de 4 à 8 ans consomment les portions quotidiennes conseillées<sup>1</sup>.

### Des effets connus sur la satiété

Les F&L apportent non seulement des nutriments essentiels pour les enfants, mais jouent également un rôle important dans la régulation de l'apport énergétique. En effet, les végétaux sont riches en eau et en fibres alors que leur densité énergétique (calories par gramme) est faible. S'il a été montré que ces propriétés augmentent la satiété chez les adultes, peu de travaux ont étudié ces aspects chez les enfants. Etant donné les faibles consommations de F&L chez de nombreux enfants, il est crucial d'identifier les stratégies que parents et personnels des crèches peuvent utiliser pour augmenter la consommation de F&L des enfants.

### Doubler la taille des portions de fruits et légumes : quels effets ?

La taille des portions alimentaires a été reconnue comme un déterminant important de l'apport énergétique chez les enfants et les adultes<sup>2,3</sup>. Des études ont montré que, lorsqu'on leur propose de plus grandes portions, les enfants dès l'âge de 2 ans en mangent plus. La plupart des études réalisées ont porté sur la modification de la taille des portions de plats très énergétiques comme les pâtes. Cependant, peu encore se sont intéressées à la modification de la taille de portions d'aliments plus sains comme les F&L. D'où l'importance de définir l'utilité de jouer sur la taille des portions pour promouvoir la consommation d'aliments sains. Objectif d'une étude récemment réalisée à Philadelphie : évaluer les effets des portions doublées de F&L en plat d'accompagnement sur la consommation des enfants<sup>4</sup>. Deux fois par semaine pendant 2 semaines, on a proposé un dîner à des filles et garçons âgés de 5 à 6 ans. Chaque repas comportait : des pâtes

avec de la sauce tomate, trois accompagnements (brocoli, carottes, compote de pommes) et du lait. La taille des portions de F&L en accompagnement doublait à chaque visite, tandis que la taille de la portion de pâtes restait identique. Les enfants pouvaient en manger autant qu'ils le voulaient.

### Une augmentation de plus de 40% de la consommation de fruits...

Les résultats de cette étude montrent que doubler la taille des portions de F&L en accompagnement entraîne une augmentation de 43% de la consommation des fruits en accompagnement (ce qui correspond à environ un tiers d'une portion de compote de pommes). Cependant, dans cette étude, la consommation de légumes en accompagnement est restée stable malgré la modification de la taille des portions. Il est intéressant de noter que lorsque les portions de F&L étaient plus grandes, les enfants consommaient spontanément moins de pâtes, malgré la stabilité de la taille de la portion de pâtes. Il est possible que ce soit la consommation accrue des fruits en accompagnement, lorsque que de grandes portions ont été servies, qui ait réduit la consommation du plat principal.

Si l'on considère que la consommation de légumes par les enfants demeurerait stable quelle que soit la taille des portions, il est possible que ce soit lié au mode de préparation des légumes. Les deux légumes ont été servis nature, sans beurre ni assaisonnement. Une étude similaire conduite par Fisher et al.<sup>5</sup> a montré une consommation de légumes plus importante lorsque de plus grandes portions étaient servies. Ils suggèrent que l'ajout d'un peu de matière grasse ou de sauce aux légumes peut en augmenter l'attrait et donc la consommation. Une autre étude a montré que doubler la taille des portions d'un légume seul en entrée (carottes avec sauce à tremper) augmentait la consommation de carottes de 47% chez les enfants<sup>6</sup>.

Ces résultats suggèrent qu'augmenter les portions d'aliments sains, comme les F&L au cours d'un repas serait une stratégie efficace pour promouvoir la consommation de ces aliments par les enfants, tout en réduisant la consommation des plats plus énergétiques. On devrait donc encourager ces stratégies chez les parents et le personnel de la cantine scolaire ou de la crèche pour promouvoir la consommation de F&L chez les enfants.



Source de Financement:

New Investigator Research Grant The Obesity Society and NIH K01DK078601

### Références :

1. Guenther PM et al. J Am Diet Assoc 2006; 106: 1371-1379.
2. Fisher JO & Kral TV. Physiol Behav 2008; 94: 39-47.
3. Rolls BJ. Nutr Today 2003; 38: 42-53.
4. Kral TV et al. Obesity 2010; 18: 521-527.
5. Mathias KC et al. Obesity, 2009, p 590.
6. Spill MK et al. Am J Clin Nutr, in press.

## Parmi les stratégies pour améliorer la perte de poids : une forte consommation de légumes

— Sherry A. Tanumihardjo —

Département des Sciences de la Nutrition, University du Wisconsin-Madison, Madison, WI 53706, Etats-Unis

Aux Etats-Unis, les recommandations nutritionnelles actuelles illustrées par la Pyramide, conseillent la consommation quotidienne de 3,5 à 5,5 coupes de Fruits et Légumes (F&L) pour un régime alimentaire de 1600 à 2600 kilocalories.

Si les F&L sont moins riches en calories que d'autres aliments, ils apportent des nutriments qui ne sont pas présents dans tous les autres groupes d'aliments. La consommation de grandes quantités de légumes, et de quantités modérées de fruits, devrait réduire l'apport calorique total, favoriser une perte de poids et maintenir le poids à long terme chez les individus obèses ou en surpoids. Il est donc important de disposer de stratégies efficaces pour intégrer plus de légumes dans l'alimentation quotidienne.

### Une intervention de 18 mois sur 60 sujets obèses

Une étude récente a suggéré qu'une alimentation quotidienne incluant 4 coupes de légumes et 1 à 1,5 coupes de fruits réduirait l'apport calorique global et induirait une perte de poids chez les obèses. Cette étude a été conçue pour déterminer si des individus pouvaient maintenir un régime à la fois riche en légumes et modéré en fruits durant 18 mois. 60 sujets avec un indice de masse corporelle moyen de 33,5 kg/m<sup>2</sup> et un poids moyen de 95 kg y ont participé. Ils ont été divisés en deux groupes. On a conseillé au premier groupe un régime riche en légumes et modéré en fruits, tandis qu'on a demandé au second de diminuer l'apport calorique quotidien de 500 kcal/jour et de réduire l'apport énergétique en matières grasses à moins de 25%. Aux deux groupes, on a demandé d'augmenter leur activité physique en leur procurant des podomètres.

Au cours des 3 premiers mois, deux repas par jour étaient offerts, 5 jours par semaine. Des sessions éducatives ont été tenues périodiquement. Le groupe avec légumes a reçu 3,5 à 4 coupes de légumes et 2 de fruits, tandis que le groupe soumis à la réduction calorique recevait la moitié des légumes de l'autre groupe et la même quantité de fruits. Nous avons émis l'hypothèse qu'après ces 3 mois d'intervention, les sujets respecteraient toujours les recommandations nutritionnelles et continueraient à perdre du poids tout en consommant de grandes quantités de légumes et des quantités modérées de fruits. Le poids et la composition corporelle ont été recueillis au début de l'étude et après 3, 12 et 18 mois. Des bilans biochimiques ont été réalisés au départ et après 3 et 12 mois.

### Le groupe avec forte consommation de légumes n'a pas pris de poids

Dans le groupe légumes, l'augmentation de la consommation de légumes a persisté pendant au moins 12 mois. Dans les deux groupes, on a observé une réduction durable et identique de l'apport énergétique - ce qui était dû en partie à l'apport réduit en matières grasses. Le groupe avec réduction calorique a été capable de maintenir un apport réduit en matières grasses durant les 18 mois. Les deux groupes ont perdu du poids durant les 3 premiers mois, mais seul le groupe avec calories réduites a maintenu une réduction de poids après 12 et 18 mois. Cependant, durant la période d'observation, le groupe avec légumes n'a pas pris de poids. Autres bénéfices liés à l'intervention : une réduction du cholestérol total à 3 mois, essentiellement liée à une diminution des lipoprotéines LDL (ce qui a conduit à un ratio amélioré cholestérol / LDL). De plus, les sujets ont maintenu leur activité physique mesurée par podomètres pendant 12 mois.

### Il est plus simple de consommer régulièrement des légumes que de compter les calories !

Pour réduire efficacement les apports lipidiques et caloriques, il est sans doute plus simple de consommer régulièrement de grandes quantités de légumes que de compter les apports en calories et en grammes de lipides sur les étiquettes alimentaires... Une forte consommation de légumes peut aider à maintenir la perte de poids initiale. A plus long terme, la perte de poids étant difficile à conserver, il faut développer des stratégies pour garder une consommation élevée de F&L. Pour être efficace, ce message devra être constamment répété dans la population générale. Il est vrai que, lorsque les sujets consommaient plus de 3 coupes de légumes chaque jour, ils perdaient du poids mais n'étaient pas capables de maintenir ce niveau d'apport lorsqu'ils étaient livrés à eux-mêmes, avec un simple soutien téléphonique ou électronique.

En plus d'une modeste perte de poids ou du maintien du poids, une alimentation riche en légumes pourrait également réduire le risque de cancers et de maladies cardiovasculaires et améliorer la santé osseuse.

Riches en micronutriments et pauvres en calories, les légumes sont et doivent continuer de faire partie de l'alimentation quotidienne de tout un chacun.



### Référence

Tanumihardjo, S.A., Valentine, A.R., Zhang, Z., Whigham, L.D., Lai, H.J., Atkinson, R.L. (2009). Strategies to increase vegetable or reduce energy and fat intake induce weight loss in adults. *Experimental Biology and Medicine*. 234:542-52.

Valentine, A.R., Whigham, L.D., Tanumihardjo, S.A. (2009). Pedometers are perceived as useful tools for weight loss. *Journal of Extension*. 42(2):2T0T6.



## LA TOMATE

### SOUS LE REGARD DU SCIENTIFIQUE

— Edmond ROCK —

INRA - Unité Nutrition Humaine - Centre Clermont-Theix



*La tomate est considérée comme bénéfique pour lutter contre les maladies cardiovasculaires et le cancer de la prostate. Si les aspects scientifiques continuent à porter sur l'activité antioxydante du lycopène, un pigment de la famille des caroténoïdes, conférant à la tomate sa couleur rouge caractéristique<sup>1</sup>, ce fruit-légume contient bien d'autres composés pouvant présenter des effets additionnels et/ou synergiques avec le lycopène.*

Quoi qu'il en soit, l'effet protecteur sur les maladies cardiovasculaires et le cancer de la prostate, détecté par les études épidémiologiques a été décrit chez les consommateurs de tomate et non des ingrédients qu'elle contient. La démonstration d'effets synergiques ou additionnels des composés bioactifs d'un aliment est difficile en raison de la nécessité d'utiliser un placebo pour étudier un effet propre.

#### Tomates rouges et tomates jaunes

Notre laboratoire a récemment envisagé des expérimentations chez l'animal<sup>2</sup> et chez l'homme<sup>3</sup> pour tenter de dissocier les effets propres du lycopène de ceux de la matrice tomate. Les effets du lycopène ont ainsi été comparés à ceux de la tomate rouge, et les effets de cette dernière ont été comparés avec ceux obtenus par des tomates jaunes, dépourvues de lycopène. Cette approche a été ciblée sur des cellules de cancer prostatique, incubées avec le sérum d'individus ayant consommé pendant 8 jours le lycopène, la tomate rouge et la tomate jaune. Cette approche permet, d'une part de prendre en compte les métabolites circulant des composés bioactifs, et d'autre part de se situer dans des conditions plus physiologiques, notamment par rapport aux concentrations de ces composés apportées aux cellules.

Dans ces conditions expérimentales, les résultats montrent que l'ingestion des tomates rouges, comme celle de lycopène augmente significativement le taux plasmatique de lycopène. Dans le plasma recueilli après ingestion de tomate jaune, le lycopène reste au niveau observé chez ces mêmes individus après les périodes dites de « lavage » au cours desquelles les aliments contenant de la tomate leur est interdite.

Nous avons également noté que la concentration plasmatique en vitamine C était augmentée suite à l'ingestion des tomates jaunes et rouges. Une telle augmentation n'a pas été détectée après l'apport du lycopène ou de son placebo.

#### Un complément de lycopène pur augmente l'expression d'oncogènes...

L'effet cellulaire a été analysé au niveau moléculaire, notamment par quantification de l'expression de gènes ciblés pour leur action bénéfique ou, au contraire, délétère sur la carcinogenèse prostatique. Seuls 6 gènes parmi les quarante ciblés dans l'étude ont été affectés par cette approche ex-vivo. Aucun des gènes impliqués dans la croissance, la réponse inflammatoire, le métabolisme lipidique ou l'angiogenèse n'a ainsi été modifié dans ces conditions expérimentales. L'apport de sérum des individus ayant ingéré des tomates rouges, et à un moindre degré des tomates jaunes, modifie l'expression des gènes (Bax, Bcl2, p53, cycline d1) dans le sens d'une inhibition de la prolifération cellulaire. Ces modifications ne peuvent pas être attribuées au lycopène car elles ne se produisent pas en présence de sérum enrichi par l'apport de lycopène pur. L'apport de sérum des mêmes individus ayant pris du lycopène, sous forme de complément alimentaire, augmente l'expression de l'oncogène (c-Fos) et du gène u-Par, impliqué dans les processus métastatiques comme cela a déjà été décrit lorsque des cellules cancéreuses sont incubées avec du lycopène<sup>4</sup>.

#### Quel mécanisme de l'effet protecteur spécifiquement associé à la tomate rouge ?

Toutefois, le gène de récepteur à l'IGF (IGFBP3) - un facteur de croissance très communément augmenté chez les patients cancéreux - est significativement surexprimé lorsque les cellules cancéreuses sont incubées avec du sérum enrichi en lycopène, provenant de la tomate rouge ou administré sous forme de complément alimentaire. Ce dernier résultat indique qu'un meilleur contrôle de l'IGF constitue le mécanisme sous jacent à l'effet protecteur spécifiquement associé à la tomate rouge, le principal pourvoyeur de lycopène dans l'alimentation des pays industrialisés.

En conclusion, il existe une relation potentielle entre la consommation de tomate et de lycopène, mais un apport de lycopène sans la matrice tomate présente des effets pro-carcinogéniques et ne saurait être suffisant pour baisser la survie des cellules cancéreuses qui est assurée par les autres micronutriments de la matrice tomate.

#### Références :

1 - Basu A & Imrhan V. (2007). Eur J Clin Nutr., 61: 295-303.

2 - Gitenay D, et al. (2007). Biochem Biophys Res Commun., 364: 578-582.

3 - Talvas J, et al. (2010). Am J Clin Nutr., 91: 1716-1724.

4 - Forbes K, et al. (2003). Exp Biol Med., 228: 967-71.

## LA TOMATE

### LA LENTE CONQUÊTE DE L'ANCIEN MONDE

— Eric BIRLOUEZ —

Agronome consultant et enseignant en Histoire et Sociologie de l'Alimentation

*Nous est-il possible, aujourd'hui, de concevoir une salade estivale sans tomates ? Imaginez la cuisine du Midi de la France sans la présence de ce légume-fruit ! Pourtant, à l'échelle de notre histoire humaine, la tomate n'est entrée que récemment dans le quotidien alimentaire des Français.*

*Comme pour beaucoup d'autres denrées aujourd'hui courantes (pommes de terre, haricots, maïs, poivrons, piments, cacao, etc), il fallut attendre le début du XVI<sup>e</sup> siècle pour que les Espagnols, traversant l'Atlantique et débarquant sur les rives du Nouveau Monde, découvrent les tomates.*



notait lui aussi que « ses fruits ne sont bons à manger : seulement sont-ils utiles en la médecine, et plaisans à manier et à flairer. » La tomate ne trouvait grâce à ses yeux que comme plante ornementale, pour couvrir les tonnelles des jardins.

Cette mauvaise réputation tenait au fait que les tomates ressemblaient aux baies mortelles de la belladone. Comme elle, la tomate appartient à la famille botanique des Solanacées, dans laquelle on trouve d'autres plantes toxiques comme la mandragore, la jusquiame ou encore le datura, une plante fortement hallucinogène dont l'ingestion d'une petite poignée de graines suffit à entraîner la mort. On notera à ce propos que le

nom de baptême que donnèrent les botanistes à la tomate – *Lycopersicon* - signifie littéralement « pêche de loup »... ce qui indique sa prétendue dangerosité. Pour certains médecins de l'époque, sa consommation excessive fut même rendue responsable d'une terrible maladie : la « cardiopathie tomatienne » (sic), caractérisée par des crises d'angoisse et des troubles nerveux ! En revanche, un médecin suisse lui trouva des vertus exactement contraires : confronté à un individu surexcité, le praticien réussit à apaiser son patient en l'invitant à tenir une tomate dans chacune de ses mains !

#### Des 'tomatl' des Aztèques aux Pommes d'Or et aux Pommes d'Amour !

À l'origine, celles-ci poussaient spontanément dans les vallées côtières proches de la cordillère des Andes, dans des territoires faisant aujourd'hui partie du Pérou, de l'Equateur, de la Colombie et du nord du Chili. Mais ces ancêtres sauvages de nos tomates contemporaines n'étaient pas plus grosses qu'une petite cerise (leur nom scientifique – *Lycopersicon cerasiforme* - atteste de cette ressemblance avec les fruits du cerisier).

Lorsque les Conquistadores mirent le pied sur le continent américain, ils découvrirent les tomates que cultivaient les Aztèques du Mexique, qui lui avaient donné le nom de 'tomatl'. Ces indiens en faisaient une sauce à laquelle ils incorporaient des piments (un autre légume originaire du continent sud-américain). Au début du XVI<sup>e</sup> siècle, les Espagnols ramenèrent dans leur pays natal des graines de tomates... Comme toutes les richesses dont regorgeaient les cales des caravelles, ces pépins débarquèrent à Séville. Mais c'est dans le royaume de Naples (alors possession de la couronne espagnole) que fut mentionnée pour la première fois la culture et la consommation de ce légume-fruit. Vers 1550, un botaniste italien le baptisa 'pomo d'oro' (pomme d'or), nom qu'il a conservé dans la péninsule jusqu'à nos jours. Quand ils découvrirent la tomate, les habitants de la Provence la nommèrent quant à eux pomme d'amour (il est en effet courant de prêter des vertus aphrodisiaques à tout aliment nouveau). Et ce n'est qu'en 1835 que le mot « tomate » entra dans le dictionnaire de l'Académie française.

#### Une prétendue dangerosité

Si les Italiens adoptèrent rapidement la tomate, celle-ci mettra en revanche plus de deux cent cinquante ans avant d'être reconnue comme comestible dans le reste de l'Europe, dont la France. Comme la plupart des plantes originaires d'Amérique, la tomate suscita d'emblée de fortes craintes : on la considérait en effet comme toxique. Vers la fin du XVI<sup>e</sup> siècle, un botaniste Flamand écrivait, à propos des fruits de la tomate, que « leur odeur forte et nauséabonde nous signale suffisamment combien il est dangereux d'en consommer. »

Sous le règne d'Henri IV, le grand agronome Olivier de Serres

#### Une révolution : l'entrée au potager

Ce n'est qu'à la veille de la Révolution française, soit deux siècles et demi après avoir débarqué sur le continent européen que la tomate fut définitivement réhabilitée. En 1778, le catalogue de graines vendues par la maison Vilmorin la sort (enfin !) de la catégorie « plantes ornementales » pour la classer parmi les plantes potagères, c'est-à-dire consommables par l'homme. La montée à Paris, en 1793, des soldats fédérés venus de Provence aurait beaucoup contribué à changer l'image de la tomate : ces militaires à l'accent marseillais auraient, paraît-il, réclamé aux aubergistes de la capitale ces légumes devenus si populaires dans leurs contrées ensoleillées. Plus sérieuse est l'hypothèse selon laquelle ce sont des Provençaux venus à Paris pour ouvrir des restaurants qui auraient popularisé la tomate.

À partir de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, les parisiens, puis l'ensemble des Français, commencèrent à admettre l'absolue innocuité de la tomate. La révolution des transports et l'invention de la conserve apportèrent, aux six coins de l'hexagone, des cargaisons toujours plus importantes du savoureux légume.

Aujourd'hui, en France comme dans le monde, la tomate est le légume le plus cultivé, derrière la pomme de terre. Le premier producteur mondial est la Chine qui, à elle seule, produit plus d'une tomate sur quatre.

