

POURQUOI L'ASPERGE DONNE-T-ELLE UNE ODEUR AU PIPI?

58 QUESTIONS INSOLITES POUR *enfin* COMPRENDRE
LES SECRETS DE NOS ALIMENTS



ANDY BRUNNING



PREFACE DE
PHILIPPE
LIGRON

PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES

PRÉFACE



Philippe Ligon

Nos arrières grands-parents – et leurs grands-parents avant eux – se seraient damnés plutôt que de manger du chou le 26 décembre, jour de la Saint-Etienne. Au début de notre ère, Etienne s'était paraît-il caché dans un champ de choux pour tenter d'échapper à ses bourreaux. Impensable donc pour nos ancêtres de se faire complices *a posteriori* de cette triste histoire par un tel comportement, sans craindre de devoir un jour s'en expliquer au Divin. On ne coupait pas non plus le pain sans y avoir fait un signe de croix avec la pointe du couteau, et en tous cas jamais aux deux extrémités à la fois, au risque de faire entrer le diable dans la maison. Et même si l'ail avait la réputation de protéger du mauvais œil, malheur au maladroit qui renversait du sel sur la table...

Durant des siècles, nos aliments ont été associés à diverses croyances et superstitions, souvent culpabilisantes, transmises de générations en générations.

Et puis, la cuisine moderne est apparue, timidement d'abord, au milieu du 19^e siècle, avant de se répandre dans nos foyers. La technique et le rationalisme se sont invités dans les casseroles, reléguant les croyances aux contes et légendes du passé. En investissant nos assiettes, la science a disséqué, quantifié et expliqué les phénomènes qui se cachent derrière une sauce, un fromage ou une fermentation. Le spirituel a laissé la place au moléculaire, dans lequel on ne découvrit aucune diablerie, si ce n'est celle de la nature.

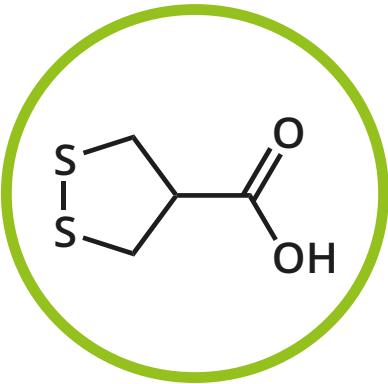
Avait-on pour autant fait le tour de la question ? Non, car la chimie ne résume évidemment pas notre relation aux aliments. La cuisine attise chacun de nos cinq sens, réveille nos émotions, nos souvenirs et nos goûts personnels. Et du même coup, pose un nombre infini de questions. Pourquoi ce Roquefort sent-il si fort ? Pourquoi les oignons me font-ils pleurer comme une madeleine ? Et ces sulfites indiqués sur mes bouteilles de vin, *kesako* ?

Poser ce genre de question aux spécialistes, c'est généralement l'assurance d'une « réponse » indigeste, rajoutant encore du mystère au problème de base... A moins d'avoir brillé en thèse de chimie. Ce qui n'a pas été mon cas. Jusqu'à ce que je découvre le livre que vous tenez entre les mains. Enfin ! me suis-je dit. Enfin des réponses simples à mes questions, et à beaucoup d'autres, que je ne m'étais même

jamais posées. De « vraies » réponses, procurant cette sensation si délicieuse d'avoir « compris ». Andy Brunning anime un blog, en Angleterre, dédié à toutes ces questions autour de la chimie du quotidien. Ce jeune prof a un véritable talent de vulgarisateur...

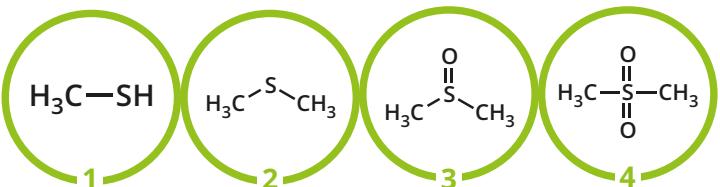
Reste quand même une question que l'auteur ne pose pas : les noyaux de cerise. Peut-on les avaler, ou non ? Ma grand-mère avait-elle raison, quand elle disait qu'il pourrait me pousser un cerisier dans le ventre ? J'attends maintenant le tome 2 pour tirer cette question au clair.

Philippe Ligon est une figure incontournable de la gastronomie romande. Chef de cuisine, maître d'enseignement, conférencier, président de Lausanne à table, animateur radio sur la Radio Télévision Suisse (RTS – La première), il est actuellement responsable Food Experience à l'Alimentarium de Vevey.



ACIDE ASPARAGUSIQUE
(NE SE TROUVE QUE
DANS LES ASPERGES)

PRODUITS ISSUS DE LA DÉGRADATION DE L'ACIDE ASPARAGUSIQUE



1. MÉTHANETHIOL
2. SULFURE DE DIMÉTHYLE
3. DIMÉTHYLSULFOXYDE
4. MÉTHYLSULONYLMÉTHANE
- ACIDE ASPARAGUSIQUE
↓
COMPOSÉS SOUFRÉS
↓
ODEUR NAUSÉABONDE



POURQUOI LES ASPERGES RENDENT-ELLES L'URINE PARTICULIÈREMENT ODORANTE ?

Si vous avez déjà mangé des asperges, vous avez peut-être remarqué que, peu après les avoir ingérées, votre urine dégage une odeur étrange et franchement désagréable. Ou alors vous n'avez rien remarqué du tout, et il y a une explication scientifique à cela.

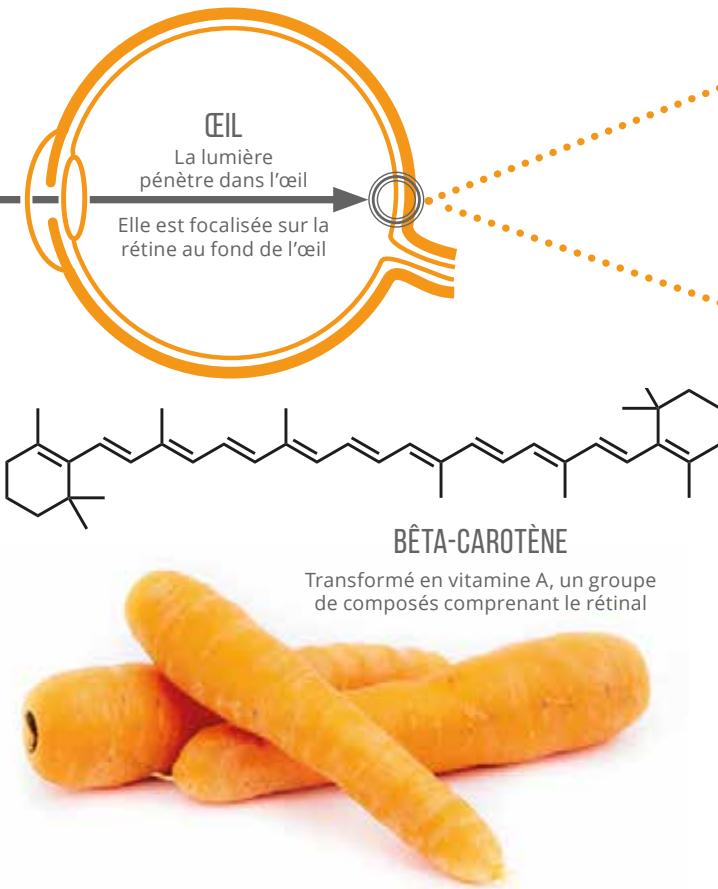
On pense que les substances qui génèrent cet effet dérivent toutes d'un même composé chimique : l'acide asparagusic (que l'on ne trouve naturellement que dans l'asperge, d'où son nom). Il a été identifié comme la source probable de plusieurs composés organiques qui modifient l'odeur de l'urine.

Quand on mange des asperges, les molécules d'acide asparagusic sont digérées et dégradées en composés organiques soufrés. Lors de travaux de recherche, la technique de la chromatographie en phase gazeuse-spectrométrie de masse a été employée pour analyser l'« espace de tête » de l'urine produite après consommation d'asperges. L'espace de tête est le volume de gaz situé juste au-dessus de la surface du liquide ; il est occupé par les composés légers et volatils du liquide, et son analyse est très utile pour identifier les composés à l'origine des odeurs. Ces travaux ont mis en évidence la présence de plusieurs composés qui n'apparaissent pas, ou très peu, dans l'urine normale. Les substances que l'on a trouvées, à des taux mille fois

plus importants que dans l'urine normale, sont le méthanethiol et le sulfure de diméthyle. Du diméthylsulfoxyde et du méthylsulfonylméthane étaient également présents, et on pense qu'ils modifient l'odeur en lui apportant une note sucrée.

Le nez humain est très sensible aux thiols : une concentration de quelques parties par milliard suffit pour qu'on les perçoive. Pour donner une idée de l'odeur désagréable des thiols, il faut savoir qu'on en trouve aussi dans les sécrétions du putois. Ainsi, l'augmentation de la concentration de ces composés dans l'urine après avoir mangé des asperges explique bien l'intensité de cet effet. L'odeur est détectable très rapidement après l'ingestion d'asperges, entre 15 et 30 minutes.

Il est intéressant de remarquer que la capacité à percevoir l'odeur de l'urine modifiée par les asperges n'est pas universelle. Des recherches ont montré que certaines personnes (2 sur 31 selon une étude) sont incapables de détecter le changement. On supposait au départ que la modification de l'odeur se produisait dans l'ensemble de la population, mais que seulement certaines personnes pouvaient la détecter. On pense maintenant, après de nouvelles recherches, que les asperges ne modifient pas l'odeur de l'urine chez tout le monde, mais seulement chez 43% des individus.



LES CAROTTES PERMETTENT-ELLES DE MIEUX VOIR DANS LE NOIR ?

Les carottes permettent-elles d'améliorer la vision nocturne, ou est-ce un prétexte que les parents ont trouvé pour en faire manger à leurs enfants ? On peut déterminer s'il existe ici un fond de vérité en analysant les composés chimiques présents, et en observant ce qu'ils deviennent après ingestion.

La couleur orange des carottes provient d'un composé dont elles sont particulièrement riches : le bêta-carotène. Il est à l'origine d'une coloration orange car les liaisons interatomiques dans les molécules peuvent absorber de la lumière visible à des longueurs d'onde spécifiques, les autres longueurs d'onde étant réfléchies. Une fois ingéré, le bêta-carotène est transformé en vitamine A dans le foie.

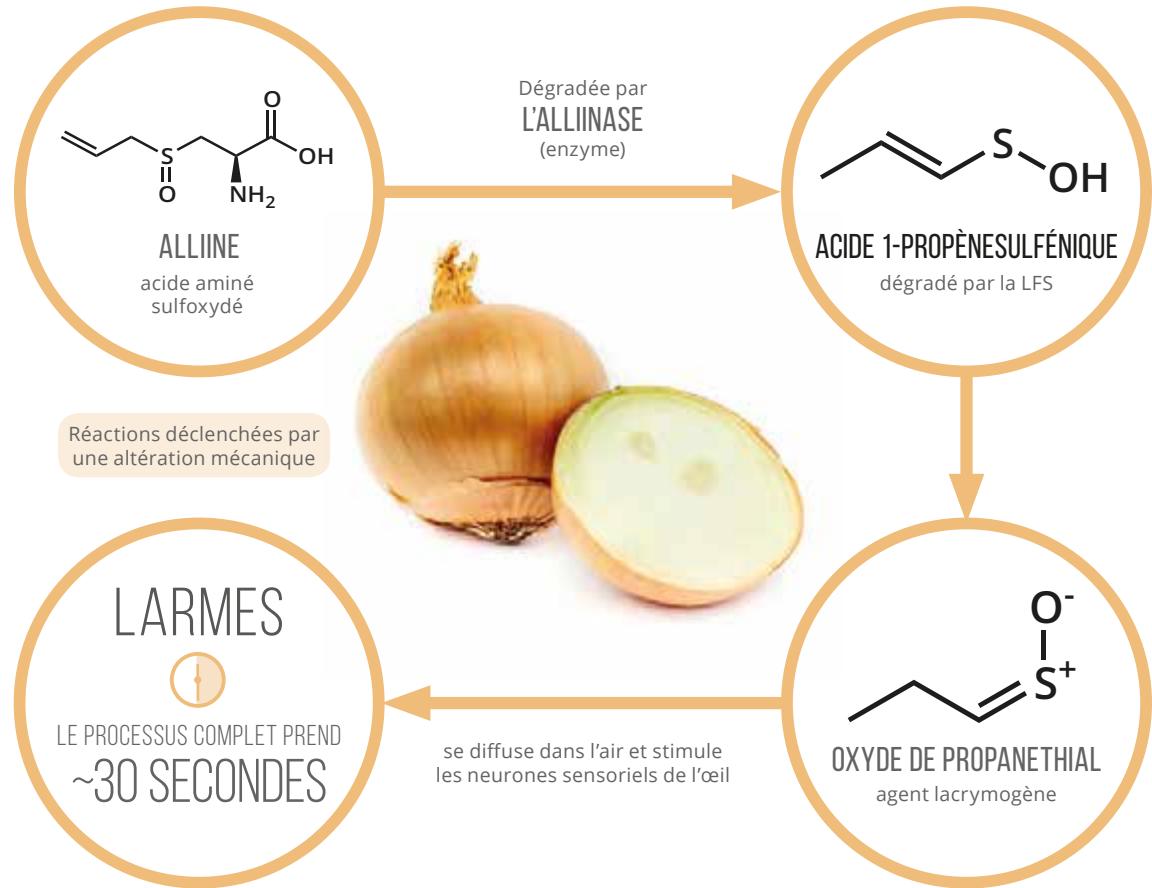
La vitamine A est en réalité un petit groupe de composés de structures chimiques très semblables. On y trouve le rétinal, le composé chimique à la base de la vision chez les humains et les animaux. Dans la rétine, il se lie à des protéines, et吸orsbe fortement la lumière visible. L'absorption d'un photon fait passer la molécule de rétinal d'une forme isomérique à une autre. Lorsque cela se produit, le rétinal ne peut plus s'adapter au site où il se lie aux protéines, donc il se retrouve libre. Ces mouvements sont convertis en impulsions électriques dans les cellules nerveuses, sur les membranes desquelles les protéines sont attachées, et ces impulsions électriques sont alors transmises au cerveau via le nerf optique, pour être interprétées.

Aussi, l'idée que les carottes pourraient améliorer la vision semble présenter des bases scientifiques plutôt solides.

Le rétinal est essentiel à la vision, et le bêta-carotène des carottes permet de produire le rétinal. Mais manger des carottes ne va améliorer la vision que si l'on souffre d'une carence en vitamine A. En effet, le foie stocke tout excès de bêta-carotène tant que l'organisme n'en a pas besoin, et seule une quantité relativement faible de vitamine A est nécessaire pour la vision. Une carotte par jour procure tout le bêta-carotène dont le corps a besoin.

L'idée selon laquelle les carottes améliorent la vision trouve en fait son origine dans une campagne de propagande britannique orchestrée lors de la Seconde Guerre mondiale. Ayant avec succès utilisé un nouveau système radar pour localiser et abattre les bombardiers allemands, mais dont l'existence devait rester absolument secrète, les forces britanniques ont fait courir la rumeur selon laquelle leurs pilotes devaient leurs victoires aux carottes qu'ils mangeaient pour affuter leur vision nocturne. Cette campagne de désinformation eut tant de succès que ses effets persistent encore aujourd'hui.

La consommation excessive de carottes peut cependant avoir une conséquence fâcheuse. Si le taux de carotène dans le corps est trop élevé, la peau peut prendre une teinte orangée. Il existe même un terme médical pour cette affection : la caroténodermie.



POURQUOI LES OIGNONS FONT-ILS PLEURER?

Rares sont ceux qui n'ont jamais expérimenté la capacité des oignons à faire pleurer celui qui les émince. Pourtant, les composés chimiques qui provoquent cet effet ne sont pas présents dans un oignon intact. Alors, d'où viennent-ils ?

Les oignons contiennent de nombreuses substances chimiques, et parmi elles une famille de composés appelés acides aminés sulfoxydés. Quand on coupe un oignon, l'altération mécanique des cellules libère des enzymes appelées alliinases. Ces enzymes peuvent dégrader les acides aminés sulfoxydés en une autre famille de composés, les acides sulféniques.

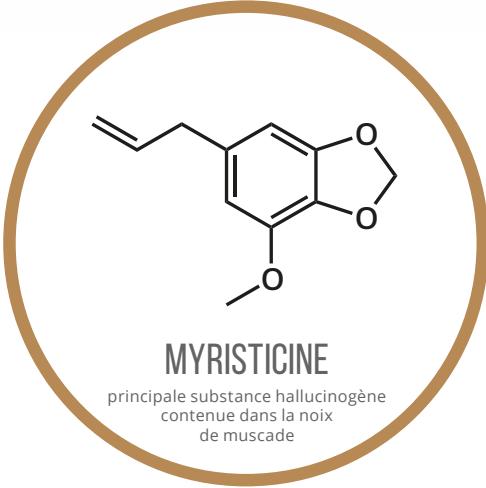
L'acide 1-propènesulfénique est un acide sulfénique qui peut être produit par ce processus. Ce composé peut être rapidement transformé par une autre enzyme, la LFS (de l'anglais *lachrymatory factor synthase*: synthase de l'agent lacrymogène), en oxyde de propanethial, qui donne aux oignons la faculté de déclencher les larmes. La production de ce gaz atteint son maximum environ 30 secondes après que l'oignon a été coupé.

L'oxyde de propanethial provoque la production de larmes car il se diffuse dans l'air jusqu'aux yeux, où il peut stimuler

des neurones sensoriels, et créer une sensation de fort picotement. Les larmes sont la réponse de l'œil pour éliminer le produit irritant.

De nombreuses méthodes permettent d'éviter cette réaction lorsqu'on doit émincer des oignons. Personnellement, j'ai remarqué que le problème est moindre lorsqu'on porte des lentilles de contact; les lentilles étant placées devant la cornée, zone de l'œil où la densité de terminaisons nerveuses est la plus grande, le gaz ne peut plus venir à leur contact. Mais ceci n'est pas une solution pour ceux qui ne portent pas de lentilles de contact; quelles sont alors les autres possibilités ?

À part porter des lunettes de piscine (parfait si vous ne craignez pas le ridicule), une autre idée est de mettre les oignons au réfrigérateur, ou même au congélateur, 15 minutes avant de les émincer. Bien qu'elle puisse sembler un peu étrange, cette idée est scientifiquement cohérente: les réactions qui conduisent à l'oxyde de propanethial se produiront plus lentement à basse température, et ainsi vous aurez le temps de trancher l'oignon et de le mettre dans la casserole avant qu'il ne puisse se venger.



1 CUILLÈRE À SOUPE
suffit pour engendrer des symptômes désagréables

SYMPTÔMES

- NAUSÉES
- HALLUCINATIONS
- ÉLÉVATION DU RYTHME CARDIAQUE

D'autres effets avérés de l'ingestion de noix de muscade comprennent les vomissements, l'euphorie, des rougeurs au visage et une sensation de bouche sèche.

LES EFFETS PERSISTENT 24 À 36 HEURES APRÈS INGESTION

Les effets consécutifs à un excès de muscade pourraient, dans certains cas, être ressentis jusqu'à une semaine après l'ingestion.

On pense que d'autres substances contenues dans la noix de muscade contribuent à l'effet hallucinogène.

ÉLÉMICINE **SAFROLE**

POURQUOI LA NOIX DE MUSCADE PEUT-ELLE ÊTRE HALLUCINOGENE ?

Quand vous pensez aux substances hallucinogènes, vous ne vous attendez sûrement pas à en trouver une sur votre étagère à épices. Et pourtant, les propriétés hallucinogènes de la noix de muscade sont connues depuis longtemps : on rapporte ses effets narcotiques dès les 16^e et 17^e siècles. Mais quels composés chimiques en sont à l'origine ?

Plusieurs substances sont impliquées dans l'effet hallucinogène de la muscade, la principale étant la myristicine, qui compte pour environ 1,3% de la noix crue. Des recherches laissent penser que les effets de la muscade pourraient provenir de la transformation dans le foie de la myristicine en MDMA, une amphétamine « psychédélique ». Cependant, cette transformation a bien été observée dans le foie de rats, mais pas chez l'homme.

Il est intéressant de remarquer que, lorsqu'une quantité importante de myristicine pure (deux fois la quantité contenue dans 20 grammes de muscade) est administrée à un groupe de volontaires, si six sur dix en ressentent bien les effets, ceux-là sont cependant plus faibles que ce à quoi on s'attend en comparaison avec la muscade. Cela suggère que d'autres

substances dans la noix ont un rôle important pour induire l'« effet muscade » ; il pourrait s'agir de l'élemicine et du safrole.

Avant que vous n'alliez chercher une cuillère à soupe de muscade pour tenter l'expérience, il faut avant considérer les conséquences que cela peut entraîner. 1 à 2 milligrammes de muscade par kilo de masse corporelle peuvent avoir de sérieux effets sur le système nerveux central (la myristicine bloque les impulsions nerveuses responsables des mouvements involontaires des muscles de certains systèmes de l'organisme, comme le tractus gastro-intestinal et les poumons) et on raconte qu'une cuillère à soupe suffit pour déclencher d'autres réactions, comme des nausées, des vomissements, des rougeurs, un rythme cardiaque élevé, l'euphorie, des hallucinations et une sensation de bouche sèche ; à bien y réfléchir, rien de très réjouissant ici.

Et ce n'est pas tout : certains de ces symptômes peuvent persister plusieurs jours, et on a même constaté des problèmes de vue, d'équilibre et de concentration pendant plus d'une semaine. Tout compte fait, mieux vaut cantonner la muscade à l'étagère à épices de la cuisine.



Vous êtes vous déjà demandé...
pourquoi les oignons font pleurer ?
pourquoi la chair du saumon est rose ?
pourquoi l'ail donne mauvaise haleine ?
et si les mélanges aggravent vraiment la gueule de bois ?

Ce petit livre dévoile les mystères à l'origine des phénomènes chimiques parfois surprenants à l'œuvre dans nos aliments, sous la forme de réponses simples, claires, accessibles à tous, et richement illustrées.

Andy Brunning nous emmène dans le monde des saveurs, des arômes et des poisons, et nous fait partager les secrets du sucre pétillant, des bulles de champagne, du piquant des piments, des propriétés hallucinogènes de la muscade, et de l'effet rafraîchissant de la menthe.

Après sa lecture, vous ne verrez plus le contenu de vos assiettes de la même façon !

Andy Brunning est le créateur du blog à succès Compound Interest, dédié à l'exploration de la chimie du quotidien.

ISBN 978-2-88915-184-4



9 782889 151844 >