

LES AUTEURS



Jean-Michel COURTY et Édouard KIERLIK sont professeurs de physique à l'Université Pierre et Marie Curie, à Paris.

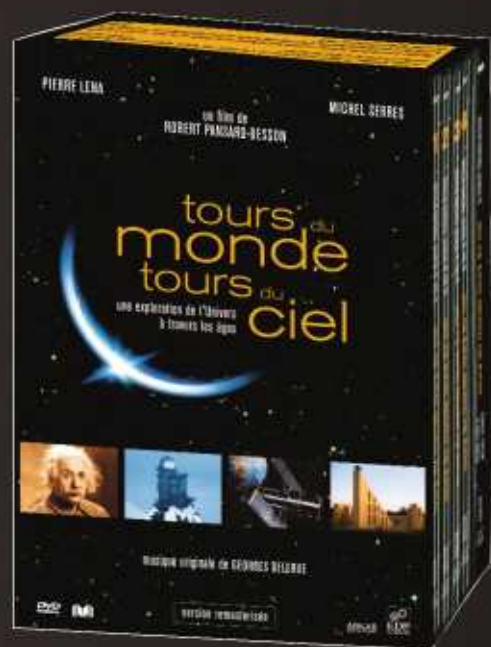
Ils remercient Michel Couble, ancien président-directeur général de la Société *La boule intégrale*, de son aide pour la préparation de cet article.

en remplissant l'intérieur de la coque avec des matériaux caoutchouteux, qui dissipent en partie l'énergie du choc.

Pour comprendre le comportement d'une boule racleuse, supposons que la masse de la boule soit répartie pour moitié entre la coque et la masse interne, toutes deux reliées par une couche d'élastomère. Laissons tomber cette boule par terre (voir la figure 3). Au moment où la coque heurte le sol, elle rebondit et, si le choc est bien élastique, elle repart vers le haut avec la même vitesse que la vitesse initiale. À cet instant précis, coque et masse interne ont des vitesses opposées et égales : la quantité de mouvement totale de la boule est nulle et son centre de gravité immobile. Si l'élastomère qui relie coque et masse interne se comporte comme un amortisseur et dissipe en chaleur l'énergie qui le comprime, la coque et la masse interne sont

stoppées : le rebond est supprimé. Après cette absorption rapide d'énergie, l'élastomère reprend sa forme initiale et la boule retrouve son centrage.

Ainsi, on peut faciliter la tâche du tireur en réduisant le rebond grâce à un remplissage approprié de la boule. Est-ce acceptable du point de vue sportif ? Les fédérations ont tranché en fonction de leurs activités et de leurs traditions. Alors qu'à la pétanque, les remplissages ont été proscrits, ils ont été autorisés en boule lyonnaise, en raison de la longueur des lancers : la seule condition à respecter est que les boules restent centrées. Il n'existe pas de boule racleuse idéale, et c'est le joueur qui choisit le type de remplissage qui lui convient le mieux – mélange de poudre d'élastomère additionnée de particules métalliques, bracelets de caoutchoucs tenus par des ressorts en métal, etc.



LE COFFRET DE L'ANNÉE !

Tours du monde, tours du ciel

Une exploration de l'Univers à travers les âges

Pierre Léna et Michel Serres

Un film de Robert Pansard-Besson

Musique originale de Georges Delerue

Le 1^{er} documentaire culte de l'Astronomie

diffusé sur ARTÉ en 1989.

et maintenant en version remasterisée !

4 DVD (10 films de 52 min) + 1 livre (270 pages)

Isbn : 978-2-7598-0357-6

49 €



BON DE COMMANDE
à renvoyer à :
EDP Sciences - BP 112
91944 Les Ulis Cedex A

Nom / Prénom : _____
Adresse : _____
Code Postal : _____ Ville : _____ Pays : _____

Titre				Prix unitaire	Quantité	Total
TOURS DU MONDE, TOURS DU CIEL				49 €	X	= _____ €
Frais de port	1 livre	2 livres	3 livres	4 livres	5 livres ou plus	
France métropolitaine	+ 4 €	+ 5 €	+ 6 €	+ 7 €		
DOM et Europe	+ 7 €	+ 9 €	+ 11 €	+ 13 €		
TOM et reste du monde	+ 9 €	+ 12 €	+ 15 €	+ 18 €		
					Gratuit	+ _____ €
				TOTAL GÉNÉRAL		= _____ €

* Aucune commande ne pourra être expédiée sans ajout des frais de port.

Paiement au choix : ☐ par chèque à l'ordre d'EDP Sciences (à joindre à la commande)
☐ par carte bancaire : ☐ Visa ☐ Eurocard ☐ American Express
N° de carte : _____
Date d'expiration : ____/____/____ CCV (3 derniers chiffres au dos de la carte) : _____

Date : ____/____/____
Signature : _____

PLS_A141007

SCIENCE & GASTRONOMIE

La cuisine note à note

Les composés purs que l'on sait isoler ou synthétiser offrent des possibilités de mélanges inédits. À la clef, des goûts nouveaux, qu'il faut apprendre à imaginer.

Hervé THIS



Les primates que nous sommes pâtissons de notre « néophobie alimentaire » : l'évolution a favorisé un comportement qui a permis à l'espèce humaine de proliférer et qui consiste à ne pas manger ce qui est « nouveau », c'est-à-dire ce que nous n'avons pas goûté quand nous étions enfants. Cette néophobie a l'avantage de nous prémunir contre la tentation de manger des produits toxiques, mais elle a l'inconvénient de faire de nous des « réactionnaires gastronomiques » : la meilleure cuisine risque d'être toujours celle de notre enfance !

En réalité, nous sommes doublement enfants. La seconde fois, parce que, paradoxalement, nous ignorons souvent le passé alimentaire de notre espèce (« Tout homme qui ne connaît que sa génération est un enfant », disait Cicéron). Il n'y a pas eu d'âge d'or alimentaire dans le passé, et la cuisine classique n'est pas mieux que la nôtre, même si elle fut exécutée par des Carême, Escoffier, Taillevent, La Varenne. La tradition ? Elle n'est une garantie de rien, en matière alimentaire, et la capacité de primates que nous avons d'éviter les intoxications à court terme n'évite pas les intoxications à plus long terme ; la tradition n'est pas la garantie de la perfection.

Il y a une quinzaine d'années, la proposition de cuisiner avec des composés définis nous a semblé, avec Nicholas Kurti, une provocation. Pourtant, était-elle vraiment insensée ? Puisque nous mangeons des composés quand nous consommons viandes ou légumes, pourquoi ne pas employer ces composés purs, puis des composés qui ne sont pas présents dans les tissus animaux ou végétaux ?

Un continent immense s'ouvre aux gourmands qui iront défricher les nouveaux territoires. Les citoyens n'ont accès qu'à une petite centaine de variétés végétales et à autant de produits animaux : le nombre de combinaisons est donc de l'ordre de 10 000. En revanche, puisque chaque tissu animal ou végétal renferme des milliers de composés différents (en concentrations suffisantes pour avoir un effet sensoriel), la *terra incognita* est environ 100 fois plus grande (si l'on va chercher les composés mineurs, le continent inexploré grandit considérablement).

Oui, mais *hinc sunt leones* (« Ici vivent les lions »), disaient les anciennes cartes, en désignant l'extérieur du monde connu : il y a danger ! Les cuisiniers qui s'aventureront devront être audacieux et prudents.

En attendant, comment seraient des plats composés de composés ? Il n'est pas nécessaire qu'ils soient mous : le caramel, qui s'obtient par simple chauffage de saccharose, durcit quand il refroidit. La caramélisation, d'ailleurs, s'accompagne de la formation de nombreuses molécules nouvelles (hydroxyméthylfurfural, à l'odeur de caramel, dianhydrides de fructose, etc.), ce qui montre que notre compte précédent est bien en deçà de la vérité.

Quels goûts auront les plats obtenus composé par composé ? Celui que l'on voudra en fonction de nos souhaits, car une cuisine ainsi faite sera plus précise : alors que le cuisinier classique n'a qu'une faible possibilité de régler la concentration des composés présents (l'ajout d'un légume, d'un fruit, d'une viande, d'un poisson dans une casserole s'accompagne de l'ajout de tous les composés pré-

sents dans l'ingrédient, sans possibilité de moduler les concentrations), l'emploi de composés purs permet de meilleurs réglages. Il est juste de comparer la cuisine classique à l'emploi, en peinture, de couleurs qui ne seraient pas élémentaires : impossible de faire du jaune par mélange de marron et de violet.

Le goût, alors ? La possibilité de reproduire, si elle existe, est sans intérêt : pourquoi refaire le goût des carottes, des navets, du bœuf ou de l'huître alors que l'on dispose de carottes, de navets, de bœuf ou d'huîtres ? En revanche, si le cuisinier moderne explore les nouveaux territoires, il aura les plus grandes difficultés à imaginer les goûts qu'il pourra obtenir. Les nez de l'industrie des odeurs parviennent péniblement à acquérir la compétence de prévision de leurs mélanges, mais, en cuisine, s'ajoutent la saveur, la fraîcheur, le piquant, la consistance, la température.

Les mets élaborés composés par composés sont réellement inédits, et il faut les goûter pour en avoir le goût. Le cuisinier français Pierre Gagnaire a mis plusieurs mois avant de parvenir à un résultat gustativement et artistiquement satisfaisant. Quel était le goût de ce plat, nommé « Note à Note » ? Vous devrez reproduire le plat pour goûter et le savoir.



Hervé THIS dirige l'Équipe INRA de gastronomie moléculaire au Laboratoire de chimie d'AgroParisTech. Il est aussi directeur scientifique de la Fondation Science & Culture Alimentaire (Acad. des sciences).



Retrouvez les articles de Hervé THIS sur www.pourlascience.fr

SAVOIR TECHNIQUE

Ampoules fluorescentes et compactes

Les ampoules à incandescence sont censées avoir vécu : l'avenir, du moins l'avenir proche, est aux ampoules fluocompactes, sortes de petits néons enroulés sur eux-mêmes.

François SAVATIER

A partir du 1^{er} septembre 2009, les ampoules à incandescence de plus de 80 watts ne pourront plus être vendues. Du moins est-ce la règle prescrite par la directive 2005/32/EC de la Commission européenne. Une série d'étapes ultérieures est prévue pour exclure du marché toutes les ampoules consommant trop, d'ici le 1^{er} septembre 2016.

Pendant cette période de transition, les fabricants vont travailler pour améliorer les sources de lumière qui remplaceront les ampoules classiques à incandescence. Pour autant, ces dernières constituent déjà une prouesse technique, car pour que leur filament de tungstène, qui brille vers 2 200 °C, puisse durer, il doit être parfaitement lisse. Cependant, ces ampoules transforment moins de dix pour cent de l'énergie électrique

en énergie lumineuse, tandis que plus de 90 pour cent de l'énergie électrique sont perdus sous forme de chaleur. Aujourd'hui, de telles pertes d'énergie sont inacceptables.

La fluorescence devrait remplacer l'incandescence. Elle nous est déjà familière sous la forme des tubes que nous nommons improprement « néons ». Pour aboutir aux ampoules fluocompactes, il a fallu améliorer le fonctionnement de ces tubes en remplaçant leur ballast magnétique – un dispositif destiné à déclencher et à entretenir l'arc électrique – par un ballast électronique. Ce circuit évite les clignotements caractéristiques des néons, et rend possible l'emploi de tubes étroits, et leur enroulement au-dessus d'un culot à vis classique. Ainsi, une ampoule fluocompacte de 26 watts est aussi brillante qu'une ampoule à incandescence de

100 watts, alors qu'elle consomme quatre fois moins. Malheureusement, sa lumière est crue ; c'est pourquoi les ingénieurs cherchent à améliorer la phosphorescence de la couche recouvrant l'intérieur du tube pour enrichir le spectre lumineux et le rendre plus proche de celui de la lumière blanche naturelle.

Toutefois, si leur prix baissait, les diodes électroluminescentes pourraient concurrencer à terme les ampoules fluocompactes. Leur rendement est aussi bon que celui des ampoules fluocompactes, et elles durent trois fois plus longtemps ! Les diodes électroluminescentes munies d'un culot d'ampoule classique déjà mises au point n'émettent guère plus qu'une ampoule à incandescence de 25 watts, en coûtant beaucoup plus. L'avenir est pour le moment aux ampoules fluocompactes.

LES PRINCIPAUX INCONVÉNIENTS DES AMPOULES FLUOCOMPACTES

DÉCHETS DANGEREUX

Parce qu'elles contiennent en moyenne cinq milligrammes de mercure (sous forme de vapeur), les ampoules fluocompactes sont considérées comme des déchets toxiques.

C'est pourquoi il est interdit de les jeter avec les autres déchets, afin que leur mercure ne contamine pas les cours d'eau.

ACCIDENTS

Pour la même raison, il faut immédiatement

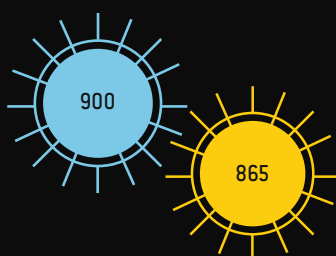
aérer une pièce où a été brisée une telle ampoule et la quitter un quart d'heure durant afin que les vapeurs lourdes de mercure aient le temps de se déposer sur le sol. Ensuite, on nettoiera à l'eau ou balaiera.

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

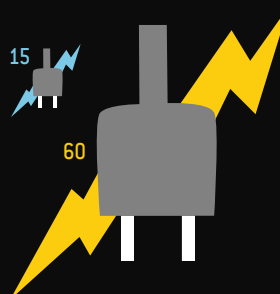
À brillance égale, les ampoules fluocompactes consomment moins d'électricité et durent plus longtemps ; mais elles coûtent plus cher.

- Ampoule fluorescente compacte
- Ampoule à incandescence

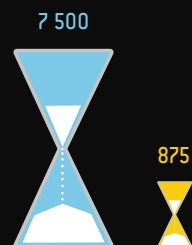
FLUX LUMINEUX (en lumens)



PUISSANCE (en watts)



DURÉE DE VIE MOYENNE (en heures)



Daniela Maoni Molnar