

Le barbecue : ami ou ennemi ?

Fiche **QUESTIONS SUR...** n° 08.06.Q66

juillet 2026

Hervé THIS, membre de l'Académie d'Agriculture de France

Mots clés : benzopyrène, toxicité

L'emploi du barbecue, fréquent en été, n'est pas sans risques.

Il faut donc réduire ceux qui peuvent causer des dégâts matériels comme les incendies, mais aussi ceux qui résultent de l'exposition des aliments à des températures élevées et aux composés les plus toxiques formés lors des combustions.

Alors que la cuisson au feu était jadis la règle, la cuisine moderne en a oublié la pratique, opérant de façon bien plus sûre, économique et durable, grâce à l'utilisation de l'électricité ou du gaz.

Néanmoins, avec le goût et l'attention grandissante des Français pour la nature, le marché des barbecues est en expansion ; les Français achètent principalement des barbecues à charbon de bois, contrairement aux États-Unis où les barbecues électriques ou à gaz sont les plus fréquents.

Les divers types de barbecues

Les barbecues, quand ils sont achetés et non construits sur mesure, sont de divers types¹.

Les barbecues à charbon de bois sont composés, pour la plupart, d'un foyer destiné à recevoir le combustible et d'une grille, placée au-dessus, constituant la surface de cuisson sur laquelle l'utilisateur place les ingrédients à cuire. Les barbecues classiques, dits autonomes, sont équipés d'un piétement visant à éloigner suffisamment le fond du foyer du sol et de toute surface combustible sur laquelle l'utilisateur pourrait le poser. Ils sont conçus pour des utilisations répétées.

Les barbecues à usage unique sont conçus pour une seule utilisation et ne peuvent être rechargés en combustible. Ils sont composés d'une barquette en aluminium qui contient une masse de combustible solide (charbon de bois imprégné), surmontée d'une grille solidaire de la barquette.

Dans les deux cas, des allume-feux sont parfois employés ; ils sont présentés sous forme liquide, solide ou de gel.

Les barbecues à gaz qui utilisent un gaz en bouteille, liquéfié (butane ou propane). La flamme des brûleurs chauffe une couche de pierres de lave (ou roche de lave) placée sur une grille ou, parfois, une plaque de métal. Ces appareils peuvent être équipés d'un piétement, et certains disposent d'un couvercle. La pierre de lave joue le rôle d'accumulateur de chaleur, rayonnant la chaleur, avec un aspect qui rappelle la braise. La surface de cuisson est constituée d'une grille qui se place juste au-dessus de la roche de lave.

Les barbecues électriques, d'intérieur ou d'extérieur, sont équipés d'une résistance chauffante et d'un bac à eau ayant pour fonction de récupérer la graisse de la viande grillée et d'éliminer les odeurs. De petite dimension, ils s'apparentent plutôt aux appareils du type pierrade ou à raclette, posés sur la table.

Les accidents

Entre 1995 et 2000², 229 accidents liés à l'utilisation de barbecues ont été recensés en France³. Des risques de brûlures résultent évidemment de l'utilisation inappropriée de barbecues à flamme nue : 75 accidents sont survenus par contact direct avec un élément chaud du barbecue (enfant posant sa main sur la grille, retour de

¹ Consulter <https://www.anses.fr/fr/content/cuisson-au-barbecue-comment-prevenir-les-risques-pour-la-sante>

² Les données de l'année 2000 ne sont cependant pas complètes.

³ BOCCRF n° 2003-11, avis de la Commission de la sécurité des consommateurs relatif à la sécurité d'utilisation des barbecues, https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/dgccrf/boccrf/03_11/a0110021.htm

flamme, etc.). D'autre part, il a été constaté que des barbecues insuffisamment profonds laissent des flammes s'élever, et que certains matériels sont insuffisamment stables.

La recharge en allume-feu, durant la combustion, est un comportement particulièrement risqué : 82 accidents sur 229 se sont produits lors de l'allumage ou de la réactivation du feu avec de l'essence, du white-spirit ou des produits spécifiquement destinés aux barbecues. Et 10 % des accidents ont été causés par l'ingestion, par des enfants, d'un produit destiné à allumer ou réactiver le feu.

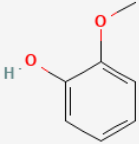
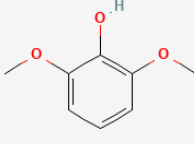
Quid de la toxicité ?

Il y a lieu de prendre garde aux réactions survenant lors de la combustion, puis de la cuisson résultant de cette dernière. Si la combustion du propane ou du butane ne libère que de l'eau et du dioxyde de carbone CO₂ (mais aussi du monoxyde de carbone CO quand la combustion est incomplète), le charbon de bois, en brûlant, ainsi que les graisses qui s'enflamment sur des braises, sont à l'origine de composés cancérogènes.

Le charbon de bois est un combustible artificiel (contrairement au charbon issu des mines qui, lui, est naturel), résultant de réactions de pyrolyse, le bois étant porté à haute température sous atmosphère contrôlée. Le bois et le charbon de bois contiennent trois composants principaux : les celluloses, les hémicelluloses et les lignines :

- les celluloses (qui, par ailleurs, sont retrouvées dans le coton ou le papier) sont des polymères linéaires : leurs molécules sont des enchaînements de D-glucose ;
- les hémicelluloses sont analogues des polysaccharides, mais ramifiés, avec des résidus de sucres plus variés (glucose, mannose, xylose galactose) ;
- les lignines sont des polymères polyphénoliques, dont la composition chimique dépend beaucoup du type de bois⁴ [3].

Lorsque le bois ou le charbon de bois brûle, les celluloses, les hémicelluloses et les lignines se dégradent sous l'effet de la chaleur. Les lignines sont à l'origine du goût fumé en raison de la production de divers composés phénoliques issus de leur dégradation par pyrolyse. Parmi ces composés phénoliques, les principaux sont le gaïacol (*Figure 1*) et le syringol (*Figure 2*), qui sont respectivement responsables de la saveur *fumée* et de l'odeur *fumée*. Lorsqu'ils sont présents dans la fumée, ces deux composés phénoliques sont piégés (dissous) par l'eau ou par les graisses des aliments grillés.

	<i>Figure 1</i> : le gaïacol : les atomes de carbone forment un cycle hexagonal sur lequel sont fixés un groupe hydroxyle, avec un atome d'oxygène et un atome d'hydrogène, et un groupe méthoxyle, avec un atome d'oxygène (en rouge) lié à un atome de carbone, lui-même à trois atomes d'hydrogène. Des atomes d'hydrogène sont également liés aux atomes de carbone du cycle hexagonal.		<i>Figure 2</i> : Le syringol est un des principaux composés formés par la pyrolyse des lignines.
--	--	---	--

Bien que le bois et le charbon de bois jouent un rôle crucial dans la production de la saveur et de l'odeur de la fumée, des réactions dites *amino-carbonyle*⁵ – entre des composés aminés et des sucres réducteurs (tel le D-glucose) – contribuent également au goût des aliments grillés et à leur couleur brune⁶ ; ces réactions n'ont lieu qu'à la surface des aliments. La composition en acides aminés (résidus ou libres) et en sucres (résidus ou libres) étant assez variable d'une viande à l'autre, la grande diversité apportée par les réactions amino-carbonyle conduit donc à une large palette de profils gustatifs.

Mais la préoccupation toxicologique principale concerne les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les amines hétérocycliques (HCA) et l'acrylamide.

Les HAP sont de type hydrocarbure : leurs molécules ne sont composées que d'atomes de carbone et d'hydrogène. Ils sont aromatiques, ce qui signifie que leurs molécules contiennent des atomes de carbone organisés en cycles hexagonaux, avec des propriétés particulières de liaison entre les atomes de carbone (certains électrons sont délocalisés, ce qui stabilise les molécules). Enfin le mot polycyclique indique que les molécules contiennent plusieurs cycles (*Figure 3* page 2). Ces composés se forment lorsque de la graisse fondue s'égoutte sur du charbon de bois chaud, et certains sont cancérogènes. La production de HAP, qui

⁴ Handbook of molecular gastronomy, 2021.

⁵ On parlait naguère, fautivement, de *réactions de Maillard*.

⁶ Hervé This vo Kientza (2023) : *Why we should speak of glycation reactions, or of amino-carbonyl reactions, instead of Maillard reactions*, IMARS Highlights, 18(3), 3 May.

dépend de la teneur en graisse de la viande et de la proximité de la viande à la source de chaleur, peut être réduite par des cuissons plus longues à des températures inférieures.

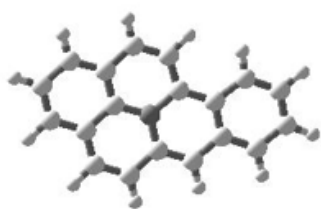


Figure 3 : exemple d'hydrocarbure aromatique polycyclique : le benzo[a]pyrène. Les atomes de carbone sont organisés en des cycles hexagonaux, dits aromatiques parce que trois liaisons chimiques ne sont pas localisées entre des atomes de carbone particuliers, mais répartis sur chaque cycle. Ce composé est un hydrocarbure, car il n'est composé que d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène. Il est polycyclique parce qu'il contient plusieurs cycles.

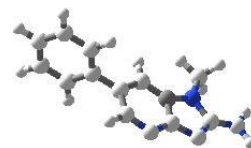


Figure 4 : exemple d'amine hétérocyclique : la 2-amino-1-méthyl-6-phénylimidazo(4,5-b)pyridine contient un atome d'azote, en bleu.

Les HCA et l'acrylamide, cancérigènes également, résultent notamment des réactions amino-carbonyl : les HCA se forment lors de la cuisson de la viande et se trouvent généralement dans les parties carbonisées de la viande cuite (Figure 4). De tels composés peuvent également être réduits à plus basse température par un temps de cuisson trop long. L'acrylamide se forme aux températures élevées, ce qui doit inciter à pratiquer des cuissons lentes et longues (Figure 5). Au total, il y a d'abord de possibles intoxications par le dépôt ou l'inhalation de produits sur les aliments lors de la combustion préparatoire du charbon de bois ou des allume-feu.

Mais, surtout, on prendra garde à la toxicité de certaines classes de composés liés à la combustion.

Les composés de la classe des benzopyrènes sont des hydrocarbures aromatiques polycycliques aux effets cancérigènes notoires⁷. Ils ont été dosés dans différents types d'aliments cuits au barbecue. Pour ne retenir que les extrêmes, il a été observé que la cuisson sur barbecue électrique d'une viande peu grasse (comme l'entrecôte) ne révèle aucune trace détectable de benzopyrènes, tandis que la cuisson d'une viande très grasse sur un barbecue à charbon de bois non épuré (avec un taux de carbone fixe < 85 %) présente une teneur en benzopyrènes de 0,5 microgramme par kg. Cette valeur est à comparer aux quantités absorbées par un fumeur de tabac qui fume un paquet par jour : il faudrait consommer 280 steaks de 250 grammes par an (cuits au barbecue à charbon de bois) pour arriver à la même quantité !

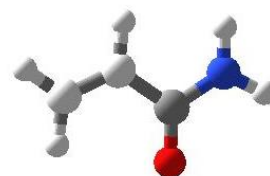


Figure 5 : la molécule d'acrylamide porte un groupe amine, avec un atome d'azote (en bleu) lié à deux atomes d'hydrogène, et un atome d'oxygène lié par une double liaison à un des atomes de carbone (en gris).

De bonnes pratiques

L'analyse des accidents doit conduire à identifier des règles pour utiliser le barbecue en sécurité.

Concernant le matériel

Tout d'abord, en raison des risques d'incendie et d'intoxication (par privation d'oxygène ou par le monoxyde de carbone), il serait insensé d'utiliser un barbecue dans une enceinte fermée (tel un garage), ou par fort vent dans un environnement très sec, avec de la végétation inflammable. De même, on conçoit que le barbecue doit être bien stable, éloigné de matériel combustible (essence, paille, bois, etc.), et il est prudent d'avoir à portée de main de quoi éteindre les flammes en cas d'incident.

Pendant la cuisson, il est de la plus grande imprudence de raviver la flamme d'un barbecue à charbon de bois avec un produit allume-feu ou avec tout autre produit inflammable.

Est-il vraiment nécessaire de conseiller de bien surveiller le feu, et de l'éteindre après usage ? Évidemment, aussi, on prendra garde à ne pas laisser les enfants trop s'approcher.

Concernant les manipulations pour la cuisson

L'Anses⁸ observant chaque année une recrudescence des cas d'infections alimentaires pendant l'été, pour lesquelles les barbecues sont soupçonnés⁹, il y a lieu de conserver les viandes destinées à être cuisinées dans la partie la plus froide du réfrigérateur, et de ne les sortir qu'au dernier moment, de bien se laver et se sécher les mains avant et après la manipulation de viande crue.

⁷ Benzo[a]pyrène, octobre 2005, Saisine n° 2004-SA-0062 120/158, fiche 11 : évaluation des risques sanitaires liés au dépassement de la limite de qualité du benzo[a]pyrène dans les eaux destinées à la consommation humaine. <https://www.anses.fr/system/files/EAUX2004sa0062Ft.pdf>

⁸ Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

⁹ <https://www.anses.fr/fr/content/cuisson-au-barbecue-comment-prevenir-les-risques-pour-la-sante>

Utiliser une planche pour découper la viande crue (potentiellement contaminée en surface), et une autre pour les autres aliments, afin d'éviter le transfert des micro-organismes de la viande crue sur des crudités.

On consommera les volailles bien cuites à cœur, sans partie rose accrochant encore à l'os. Les marinades ayant éventuellement servi à la viande ne seront pas consommées sans avoir été cuites séparément : là encore, il s'agit d'éliminer les bactéries issues de la viande crue.

Les saucisses, boulettes et viandes hachées seront cuites à cœur, sans quoi des bactéries pathogènes, introduite à cœur par le hachage, pourraient survivre à la cuisson.

Enfin on n'utilisera pas les plats et ustensiles qui ont servi à découper et à transporter les viandes crues pour les servir une fois cuites.

Éviter la combustion des graisses

Pour ce qui concerne la toxicité des composés associés à la combustion, les instances sanitaires recommandent d'utiliser du charbon de bois épuré (contenant plus de 80 % de carbone, catégorie A).

D'autre part, afin de limiter la formation de benzopyrènes lors de la cuisson, on réduira les doses auxquelles on s'expose en éloignant la grille sur laquelle reposent les viandes du foyer où brûle le combustible : monter la grille de dix centimètres divise considérablement la concentration en HAP à la surface des viandes.

Comme les viandes perdent leurs graisses sur les braises (même quand la grille a été surélevée) et comme ces graisses tombent sur les braises, relançant alors la production de flammes, on aura intérêt à se rappeler que les rayonnements infrarouges (qui assurent la cuisson) se propagent dans toutes les directions, sans que la direction verticale soit privilégiée : ainsi les viandes qui sont cuites dans les barbecues verticaux sont exemptes de HAP ! Mieux encore : les rôtisseurs d'autrefois utilisaient des dispositifs nommés "coquilles", placés derrière les viandes pour réfléchir vers elles les rayonnements infrarouges (*Figure 6*).

De toute façon, on limitera la fréquence de la consommation des viandes grasses cuites au barbecue¹⁰, et l'on entretiendra évidemment les matériels, en nettoyant régulièrement les grilles de cuisson, mais aussi les bacs de récupération des graisses des barbecues électriques.

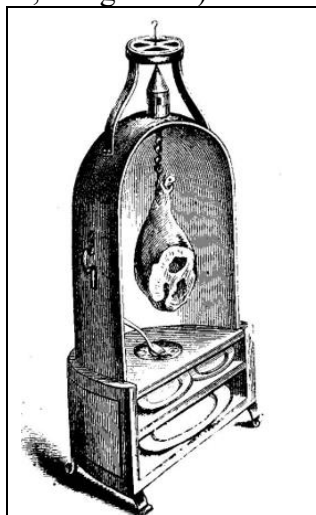


Figure 6 : une coquille vendue par le magasin du Bon Marché, à Paris, en 1910.

• Ce qu'il faut retenir :

De même que l'on apprend à se servir d'un couteau, en cuisine, il y a lieu d'apprendre à cuire des aliments dans une cheminée ou au barbecue.

Il y a de vrais risques associés aux fortes températures ou à la toxicité des produits de combustion.

¹⁰ Jakobsen LS, Georgiadis S, Nielsen BF, Bokkers BGH, Boriani E, Duedahl-Olesen L, et al. (2018) : *Probabilistic approach for assessing cancer risk due to benzo[a]pyrene in barbecued meat: informing advice for population groups*. PLoS ONE 13(11): e0207032. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207032>