

VALEUR ALIMENTAIRE DES CHAMPIGNONS

Une étude de René Charles Azéma

On a souvent lu ou entendu dire que les champignons constituaient une sorte de « viande végétale ». Il s'agit, sans aucun doute, d'une exagération.

Toutefois, il est aujourd'hui démontré scientifiquement que leur valeur nutritive n'est pas négligeable et peut constituer un solide appoint à notre alimentation quotidienne.

A - Analyse chimique des champignons frais

Les diverses analyses auxquelles des champignons frais ont été soumis ont donné les résultats suivants avec quelques variantes suivant les espèces :

1° Une énorme proportion d'eau dans les spécimens à chapeau ou de consistance similaire, beaucoup moins dans les Polypores et assimilés.

- La teneur en eau varie de 13 à 75% pour ces derniers et de 50 à 96% pour les espèces charnues à chapeau.

Les Morilles, Helvelles...contiennent généralement de 75 à 80% d'humidité.

- Si l'on compare ces taux avec ceux de quelques légumes verts on note :

Chou, chou-fleur, épinard91à 93% d'eau.

Carotte 87%

Pomme de terre 79%

Dans les stipes des champignons, on relève de 3 à 5 fois moins d'eau que dans les chapeaux.

2° Des matières minérales.

Le pourcentage de ces matières varie assez peu parmi les champignons analysés. Les deux extrêmes sont *Cortinarius praestans* avec 34% et *Clitocybe gigantea* avec 1.76%.

Les matières minérales sont presque totalement dépourvues de chlorures.

Par contre, tous les champignons analysés recèlent des sels de potassium très abondants, de calcium peu abondants, de sodium très peu abondants et de phosphore sous forme de phosphates très abondants.

En outre, quelques espèces montrent la présence relativement abondante de cuivre, comme *Cantharellus cornucopioides*, *Hydnum repandum*, *Tricholoma squarrulosum*, *Amanita caesarea*, mais la grande majorité des champignons en est totalement dépourvue.

3° Des substances organiques ternaires (C.H.O)

Elles sont de trois sortes :

a)Glucides assimilables par l'organisme humain

Leur taux varie de 0.58% pour *Clitopilus prunulus* à 12.5% pour *Tricholoma saponaceum*.

Si l'on considère les Polypores, on trouve des valeurs bien plus élevées : près de 30% pour *Polyporus sulfureus*, 73% pour *Ganoderma lucidum*...

Malheureusement ces espèces ne sont pas comestibles en raison de leur consistance ligneuse. Il se pourrait, d'ailleurs, que ces glucides ne soient pas assimilables

b) Cellulose inassimilable

La cellulose fongique est un peu différente de celle des végétaux que l'Homme consomme. Son taux varie de 0,27% pour *Lactarius torminosus* non comestible à 0,54% pour *Clitopilus prunulus*, à 12% pour *Ganoderma lucidum* non comestible et à 1,69% pour *Lepiota procera*.

c) Sucres et Hydrates de carbone

Ces matières sucrées se rattachent soit au groupe du glucose comme les Morilles, Helvelles, Agarics, *Hydnum repandum*, soit, pour la plus grande majorité des espèces, au groupe du tréhalose, de la mannite, etc.

- Le pourcentage de sucre total est toujours faible dans les champignons, il y varie de 0 à 1,50 % pour les espèces comestibles, mais il peut atteindre près de 4% chez *Pholiota squarrosa*.

d) Des lipides

Il s'agit ici d'une graisse phosphorée. Le taux varie suivant les espèces comestibles analysées : entre 0% pour *Clitopilus prunulus* à 0,06% pour *Fistulina hepatica* et 2,63% pour *Helvella lacunosa*.

Par contre, il semble que ce soit les espèces non comestibles et toxiques qui présentent des teneurs en lipides les plus élevées :

- *Amanita phalloides* 1,50%
- *Stropharia aeruginosa* 5,44%
- *Lactarius torminosus* 3,93%
- *Calodon caeruleum* 7,44% etc.

Cela est bien regrettable car les lipides, parmi les métabolismes alimentaires, offrent la valeur énergétique la plus importante.

(Il faudra le dire à Dame Nature...)

e) Des protides qui, dans les champignons, sont de qualité inférieure.

Ce sont des matières azotées non comparables aux albuminoïdes des animaux ou des plantes alimentaires.

Le taux en protéine varie, pour les espèces comestibles, de 0,61% chez *Cantharellus cornucopioides* à 5,95 % chez *Lepiota procera* et *Clitocybe gigantea*. Il est de l'ordre de 6 à 8 % pour quelques Polypores.

f) Des vitamines : Elles sont différentes suivant les espèces considérées :

- Vitamine A sous forme de carotène, girolle en particulier.
- Vitamine B1 dans les cèpes, *Agaricus bisporus*.
- Vitamine B2 dans diverses autres espèces.
- Vitamine D antirachitique, liposoluble, toujours en très petite quantité : Cèpes et quelques autres espèces.
- Vitamine C . Les dosages qui ont été effectués ont donné des résultats différents, souvent contradictoires. Il semblerait que ces dosages soient sujets à caution. Néanmoins cette

vitamine paraît manquer dans les champignons ou n'exister qu'en quantité infime, (Voir champignon de couche).

B – Valeur énergétique et nutritive des champignons

La valeur alimentaire dépend, à la fois, de la composition chimique et de la proportion des divers éléments assimilables par l'organisme.

- Les champignons contiennent des substances azotées : les protides (protéines) dont une grande partie est inassimilable et indigeste pour l'homme.

Le principal composant est un élément proche de la *chitine*, cette matière qui, on le sait, forme les téguments des Insectes et que l'on appelle ici *mycochitine*.

La cellulose qui entre dans la composition de tous les champignons est également inassimilable, les sucs digestifs ne l'attaquant pas.

La valeur énergétique, traduite en grandes calories utilisables par kilo de champignons frais est faible, par exemple 100 pour *Clitopilus prunulus* à 840 pour *Helvella lacunosa*.

Ganoderma lucidum, non comestible en raison de sa consistance, présente des propriétés étonnantes qui, un jour ou l'autre, pourraient être exploitées.

Ce champignon a une valeur énergétique de 3. 000 calories par kilo de spécimen frais, *Polyporus sulfureus* de 1465 calories.

On a parfois comparé les champignons à de la viande végétale, nous l'avons déjà dit et cela peut prêter à sourire lorsqu'on sait qu'un kilo de viande de bœuf nous apporte environ 2.500 calories. Pour obtenir ce nombre, il faudrait consommer à l'état frais 25 kgs de *Clitopilus prunulus* ou 13 kgs d' *Amanita rubescens* ou 6 kgs de *Lepiota procera* ou 8 kgs de Lactaire délicieux ou encore 3 kgs d'Helvelles.

Mais on l'a vu, 1 kg de *Ganoderma lucidum* frais équivaut à 1 kg de bœuf, ses calories, toutefois sont bien protégées des bouches gourmandes.

Les champignons, une fois desséchés, concentrent leurs principes et alors, naturellement, leur valeur énergétique est très supérieure à celle des champignons frais. (Voir tableau)

Il y a, tout de même, dans les champignons, tous les éléments d'un régime alimentaire complet. Il est évident que ces éléments sont en très petite quantité dans les espèces fraîches en raison de la très forte proportion d'eau.

La dessiccation améliore la valeur nutritive.

Il faut également tenir compte de la cuisson qui, en faisant évaporer l'eau, enrichit le plat en principes utiles.

L'ensemble des analyses permet d'admettre que :

- 1 kg de champignons frais équivaut à la valeur nutritive de 1 kg de légumes ou de 1 litre de lait écrémé ou encore de 150 g r de viande dégraissée.
- La dessiccation améliorant la qualité énergétique : 1 kg de champignons secs équivaut à peu près à 1 ou 2 kgs de viande dégraissée.

Il semble donc préférable de comparer la valeur nutritive des champignons à celle des légumes plutôt qu'à celle de la viande.

Toutefois, elle n'est pas négligeable, quoique l'emploi des champignons comme nourriture vienne principalement des sels et des vitamines qu'ils contiennent.

Il faut y ajouter les diverses substances aromatiques qui facilitent la digestion et rendent assimilables les plats indigestes ou insipides.

Ce n'est pas la valeur énergétique qui compte le plus ; il y a encore la « digestibilité » (sic) des constituants et aussi « l'agréable » pour le gourmet.

Les champignons sont en général de digestion difficile, c'est un fait. Les personnes qui souffrent de l'estomac ou des intestins, les jeunes enfants, les personnes âgées ne devraient pas en consommer ; les adultes même ne devraient en consommer que de très petites quantités et pas trop souvent.

A la suite des graves intoxications par le « bidaou » (*Tricholoma auratum* et proches), dues à des consommations abusives, nous avons, avec le Docteur Lucien Giacomoni, le meilleur mycotoxicologue du monde, lancé un cri d'alarme sur des consommations abusives de champignons.

La digestion peut être rendue plus difficile si le plat est trop riche en graisse ou s'il contient trop d'œufs ; elle ne s'accommode pas de boissons trop alcoolisées, de digestifs, notamment, car l'alcool, s'il facilite la dissolution des graisses, accumule l'albumine dans l'estomac et cette accumulation des graisses est la cause des indigestions.

Les Agarics (Camparols des méridionaux), les cèpes, sont les espèces les plus riches en albumine, les Tricholomes en sont presque totalement dépourvus.

Il faut donc considérer les champignons comme des compléments et surtout comme des condiments qui apportent leur goût et leurs parfums si particuliers aux diverses préparations culinaires. (Voir champignon de couche ci-après)

C – Consommer les jeunes spécimens

La plus grande partie des principes de valeur au point de vue nutritif est concentrée dans les spores. Les pieds sont presque sans valeur, dans la chair, les chapeaux sont les plus riches.

- Les spores âgées, c'est-à-dire arrivées à maturité, sont entourées d'une membrane cellulaire épaisse et dure qui résiste à l'action des sucs digestifs, rendant ainsi inassimilables les principes de valeur contenus à l'intérieur.

Chez les jeunes spores, au contraire, cette membrane est fine et mince, elle est facilement attaquée et détruite par les sucs digestifs. Donc, plus les carpophores seront jeunes, plus grand sera le profit nutritif retiré par le consommateur.

Un champignon vieux, gorgé d'eau, ayant subi le gel, n'a aucune valeur alimentaire et doit être rejeté de toute consommation.

Ajoutons que, dans cet état, il peut contenir des cryptomaïnes, c'est-à-dire des poisons, susceptibles de causer des empoisonnements plus ou moins graves, y compris la mort.

Suivons donc le conseil de feu Romagnesi :

Mangeons donc des champignons, moins pour nous sustenter que pour nous délecter. C'est assez pour qu'ils aient droit à notre reconnaissance...

D – Les champignons dans l'avenir de l'alimentation humaine.

Il existe des projets mondiaux de développement de la culture de certaines espèces de champignons : Volvaire, Pleurote, Agaric de couche, Flammuline... dans des pays encore sous-développés et dans lesquels la famine sévit à l'état endémique.

Ces projets et les travaux qui en découlent sont à encourager dans leur développement. Le Xème Congrès international qui s'est tenu en France du 5 au 15 juillet 1978 sur la science et la culture des champignons en a montré la possibilité.

La mise au point de cette culture au stade industriel et le développement de la consommation des champignons ainsi obtenus devraient contribuer à résoudre une partie de cette terrible calamité : la faim dans le monde.

On a vu que la valeur alimentaire de ces cryptogames est assez faible, les protéines, en particulier, sont insuffisantes, en partie inassimilables et les lipides également.

A cette culture possible des champignons comestibles, il faut, simultanément, ajouter le développement de celle des légumes classiques, des céréales ; il faut encore développer l'élevage et les industries alimentaires de transformation et de synthèse.

Mais ceci est une autre histoire...

E – Cas particulier du champignon de couche (*Agaricus bisporus*)

La culture de ce champignon est très développée dans le monde :

- 650 mille tonnes en 1976, plus particulièrement aux U.S.A. avec 138 mille tonnes et en France avec 100 mille tonnes, premier et deuxième producteurs au monde.

Cette espèce est naturellement la mieux étudiée et la plus connue au point de vue énergétique et alimentaire.

Chaque Français consommait annuellement en 1980 : 1.440 g. de ce champignon, l'Allemand 2.020 g. le Belge 1.500 g., le Canadien 1.450g.

Nous n'avons pas de statistiques plus récentes.

Le champignon de couche est de loin l'espèce la plus cultivée dans le monde. Chaque année, le nombre de consommateurs augmente et le champignon prend une place de plus en plus grande dans l'alimentation humaine.

De plus, pour la France, l'exportation massive, principalement sous forme de conserves, représente annuellement entre 43 et 45 millions d'euros, ce qui n'est pas négligeable pour notre économie.

En valeur énergétique, le champignon de couche se place en queue des aliments habituels de l'homme. On la situe généralement vers 250 à 300 calories par kg de champignon frais.

Les analyses faites sur cette espèce cultivée ont presque toujours porté sur la matière sèche. (abréviation MS)

Dans cet état, comme sur les champignons frais (MF) les constituants sont assez variables en quantité et fonction de bien des facteurs comme les souches (variétés) et les divers substrats de culture.

Le champignon de couche renferme en moyenne de 10 à 11% de MS. On admet, généralement et approximativement, les pourcentages suivants de MS :

- Glucides 40 - 45 %
- Lipides : 3 - 5 %
- Matières azotées 40 - 45 %
- Sels minéraux 7 - 8 parfois 10 %

I°. Sels minéraux.

Le pourcentage est ici à peu près le même que celui observé dans les champignons sauvages, à quelques exceptions près.

J. Delmas comme Directeur du Laboratoire de Recherches du Pont de la Maye (Gironde) a divisé ces éléments minéraux en deux groupes :

- Eléments majeurs : environ 90% de sels minéraux.
- Eléments traces ou oligo-éléments.

A. – Eléments majeurs

Une partie de l'azote des matières sèches se trouve ici sous une forme minérale ammoniacuée (NH₃)

a) *Phosphore* : taux relativement élevé surtout dans le chapeau où il atteint 1,46 % de la MS, le pied ne dépassant pas 1%.

Une partie de ce phosphore se présente sous forme de phosphore organique appelé **phospholipides**.

Le champignon de couche contient plus de phosphore que les légumes et les fruits.

b) *Potassium* : très riche en potassium, surtout dans le chapeau, le taux varie selon les conditions de culture.

c) *Soufre* : riche en soufre. Par contre, ce champignon est pauvre en magnésium, en calcium et en sodium.

Le taux élevé de phosphore et celui faible de calcium lui donnent un « aspect qui lui confère un caractère original comme rééquilibrant phosphaté dans une alimentation par ailleurs riche en calcaire » (J. Delmas)

B. - Eléments traces (oligo-éléments)

Le champignon de couche se caractérise par sa richesse en fer avec un taux variant entre 15 et 50 mg pour 100 g. de MS. Il se place ainsi avant les légumes, les fruits et les produits laitiers.

Tous les autres oligo-éléments indispensables à l'homme sont présents dans le champignon de couche sous des taux variables (J. Delmas).

Outre le fer, on trouve également du zinc et du cuivre. Pour le fer et le cuivre, le champignon couvre les besoins journaliers de l'homme avec 100 g. de MS ou 1 kg de MF, un peu moins pour le zinc. On y trouve du manganèse, de l'iode, du fluor, du nickel, du chrome, du cobalt et divers autres métaux sans que les taux atteignent ou même se rapprochent des limites de toxicité de ces éléments pour l'homme.

Notons, en passant, la présence de rubidium dont le champignon est très riche. Ce métal alcalin joue un rôle dans le sang ; il est analogue au potassium.

Il faut toutefois noter que, suivant la qualité des substrats (champignons importés surtout), on a découvert la présence de métaux lourds : mercure, plomb, cadmium, ainsi que de l'arsenic à des taux pouvant présenter un certain risque de toxicité. Il est vrai que certaines espèces sauvages poussant aux environs d'usines chimiques ou dans les grandes cités, présentent des taux de métaux lourds beaucoup plus élevés et même dangereux, comme je l'ai signalé

l'un des premiers en Europe sous le titre « La pollution mercurique des champignons ». (Documents mycologiques, Dauphiné Savoie ; Bulletin de Médecine Légale de Lyon)

2°. – Glucides

Le champignon de couche est assez bien pourvu en glucides.

Il en renferme 40% dans la MS dont 10 à 20 % sont constitués par la substance cellulosique appelée **glucane**, inassimilable par l'homme. Le reste est constitué par des sucres du type glucose, mannitol, glycogène et tréhalose.

Ainsi, on le voit, comme chez les espèces sauvages, le champignon de couche renferme un pourcentage assez important de cellulose, ce qui en fait un aliment lourd à digérer. Il faut se rappeler que certains légumes comme le poivron ou le concombre, les « légumes feuilles » contiennent un peu plus de cellulose que ce champignon, quoique cette cellulose soit de nature différente.

3°. - Lipides

La valeur totale des lipides varie beaucoup suivant les auteurs.

En 1960, Maillot a donné 3,3%, ce qui serait en dessous des taux de champignons sauvages, par exemple en % de la MS :

- *Amanita caesarea* 13,90 %

- *Agaricus arvensis* 13 %

- *Cantharellus cibarius* 11,90 %

Lactarius deliciosus 6,60 %

On peut admettre aujourd'hui que le taux des lipides dans ce champignon se situe entre 4 à 7 % de la MS. Naturellement, les différentes parties : chapeau, pied... présentent des taux distincts.

Les lamelles sont plus riches que le reste du carpophore du fait de la présence des spores.

Les lipides sont ici constitués pour les $\frac{3}{4}$ par des *phospholipides*. Ils comportent 14 acides gras dont le plus important en quantité est l'acide linoléique. Pauvre en lipides comme les légumes verts et les fruits, le champignon de couche présente un caractère tout particulier au point de vue diététique en raison de la richesse relative des acides gras indispensables à l'alimentation raisonnable de l'homme.

4°. - Matières azotées

Elles rentrent pour 40 à 45 % dans la masse de la MS du champignon mais les substances protéiques n'en comprennent que 28 à 30 %. Ces taux sont essentiellement variables suivant les souches (variétés), la nature du substrat et l'âge de la volée, c'est à dire les diverses récoltes poussant sur le même substrat. L'azote se présente ici sous différentes formes solubles comme l'azote aminé ou uréique ou insoluble, comme une partie de l'azote organique, nucléique et chitinique.

On obtient la quantité de protéines en appliquant un coefficient de transformation de 6,25 au taux d'azote aminé. On peut ainsi trouver que 1 kg de MS. de champignon de couche donne 28 g. de protéines principalement dans les premières volées.

Ce nombre, naturellement, n'est qu'approximatif et susceptible de variations suivant les conditions de poussée.

Tous les acides aminés indispensables à l'homme sont présents dans ce champignon. Il est ainsi plus riche en acides aminés que les légumes (chou, salades, pommes de terre) mais moins riche que le lait, le pain ou le riz, soit 2,5 à 3,5 g. pour 100 g. de champignon frais.

Nous retenons donc comme valable quoique approximatif que :

1 kg de champignon de couche frais équivaut à :

- 3 g. de glucides
- 0,3 g. de lipides
- 2,5 g. de protides

5°.- Vitamines

Du fait du faible taux de lipides, les vitamines liposolubles sont insignifiantes, en particulier la vitamine D. Par contre, des vitamines hydrosolubles se rencontrent dans ce champignon à des taux relativement élevés :

- B1 0,12 mg par 100 g de champignon frais
- B2 0,5 mg par 100 g de champignon frais
- C 3 à 9 mg par 100 g de champignon frais

Ce dosage n'est que très approximatif pour la vitamine C.

La vitamine B12 est présente et d'autant plus intéressante qu'associée au cobalt du champignon, elle combat l'anémie pernicieuse.

La richesse du champignon de couche en vitamines permet de couvrir sinon la totalité journalière des vitamines nécessaires à l'homme, du moins une grande partie de celle-ci.

Les besoins humains en vitamines sont couverts par la consommation de :

- 800 g de champignons frais pour la vitamine C.
- 1.000 g de champignons frais pour la vitamine B1
- 300 g de champignons frais pour la vitamine B2

Ajoutons que ce champignon contient plusieurs enzymes qui peuvent jouer un rôle intéressant dans la digestion.

Le fait que cette espèce puisse se consommer crue la rend encore plus intéressante.

CONCLUSION

Le champignon de couche présente donc plusieurs aspects positifs.

- Richesse en protéines, en phosphore, en fer, en certaines vitamines et quelques aspects négatifs comme l'assimilation d'une grande partie de l'azote et la carence en certains oligo-éléments nécessaires à l'homme comme le manganèse ou le fluor.

Si ce champignon a de grandes qualités alimentaires et quelques défauts dans sa composition chimique, il n'en reste pas moins un aliment de premier ordre, non négligeable dans certains régimes.

De plus, accommodable à toutes les sauces, parfaitement comestible cru, il reste sans aucun doute le fruit ou le légume le plus apprécié dans la cuisine moderne.