

# AEMBA

ASSOCIATION  
ENTREVAISE de  
MYCOLOGIE et de  
BOTANIQUE  
APPLIQUÉE

N° 42 JUIN 2004

## *Le Bulletin*

*XXIII<sup>e</sup> Journées  
Mycologiques d'Entrevaux  
Le Syndrome de Szechwan*



## BULLETIN N° 42 Juin 2004

### Annales des 23<sup>e</sup> Journées Mycologiques d'Entrevaux

24-26 octobre 2003

*Avec la participation du Conseil Régional Provence-Alpes-Côte d'Azur*

**Contaminazione dei funghi da metalli pesanti e isotopi radioattivi,**  
*Luigi Cocchi, Orlandi Petrini, Luciano Vescovi*.....1

**Nouveaux Syndromes d'Intoxication par Champignons**  
*Dr Philippe Saviuc, Centre de Toxicovigilance de Grenoble*.....18

### Rubriques

Tiques : attention danger ! <i>Dr Lucien Giacomoni</i> .....	23
Observations ptéridologiques aux environs d'Entrevaux, <i>Sébastien Sant</i> .....	25
Les Champignons barbares, <i>Didier Borgarino</i> .....	29
La Nomenclature Numérique Linéaire, <i>J. Iman Cigoo</i> .....	33
Possible role of psychotropic mushrooms in European Witchcraft, <i>G. Toro</i> .....	38
Le Syndrome de Szechwan, <i>Dr Lucien Giacomoni</i> .....	43
La bignette, <i>Fernande Isnardy</i> .....	47
Exposition parallèle à Entrevaux : Maurice, Malou et Melongena .....	47

*Science, after all, is only an expression for our ignorance of our own ignorance*  
Samuel Butler (1835-1902)

Le bulletin est ouvert à tout naturaliste, adhérent ou non à l'association, désireux de publier un travail original, même non conventionnel, mais si possible... intelligent et conforme aux Statuts et au Règlement Intérieur de l'AEMBA, c'est-à-dire n'entraînant aucune polémique de nature politique, philosophique ou religieuse. Le Comité de Lecture est juge souverain pour accepter ou refuser tout article proposé, et se réserve le droit de modifier la présentation, la mise en page, le choix des polices, la taille des caractères.

**Responsable de publication** : Dr Lucien Giacomoni  
**Directrice de la Commission du Bulletin** : Alexandrine Sigaud  
**Responsable de la Commission de Lecture** : Marie-France Haemmerlé  
**Abstracts** : Fernande Isnardy  
**Coordination Administrative** : Monique Correnson

**XXIIIe Journées Mycologiques d'Entrevaux**  
**25-27 ottobre 2003**

## **“Contaminazione dei funghi da metalli pesanti e isotopi radioattivi”**

**Luigi Cocchi**

*Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” di Reggio Emilia  
Comitato Scientifico Nazionale dell’Associazione Micologica Bresadola  
e-mail: [luigi.cocchi@libero.it](mailto:luigi.cocchi@libero.it)*

**Orlando Petrini**

*Società Micologica di Lugano  
Politecnico Federale di Zurigo  
e-mail: [opetrini@swissonline.ch](mailto:opetrini@swissonline.ch)*

**Luciano Vescovi**

*Gruppo Micologico e Naturalistico “R. Franchi” di Reggio Emilia  
Tecnico del Laboratorio Chimico dell’Azienda Gas Acqua Consorziale di Reggio Emilia  
e-mail: [agac@agac.re.it](mailto:agac@agac.re.it)*

### **Introduzione**

La ricerca che qui si presenta nasce nel 1986, anno dell’incidente di Chernobyl, per studiare la capacità dei funghi di concentrare isotopi radioattivi e, successivamente, si estende allo studio del contenuto di elementi chimici, tra i quali metalli pesanti pericolosi e problematici per la salute umana ed ambientale quali cadmio, mercurio, piombo, arsenico, selenio.

Tre sono le ipotesi di lavoro sulle quali la ricerca si basa:

1. valutazione della possibilità di utilizzare i funghi come efficaci bioindicatori di contaminazione ambientale e studio dei percorsi che la contaminazione può seguire per introdursi nelle catene alimentari;
2. studio delle concentrazioni degli elementi chimici, radioattivi e non, nei funghi per verificare la loro utilità al fine di chiarire problematiche biologiche (es. effettivo ruolo svolto da una certa specie in natura) e tassonomiche (es. differenze chiarificatrici in riferimento a specie a delimitazione critica);
3. impatto igienico – sanitario da consumo di funghi contenenti eccessive concentrazioni di radioattività e di sostanze pericolose (metalli pesanti) per la salute umana ed ambientale.

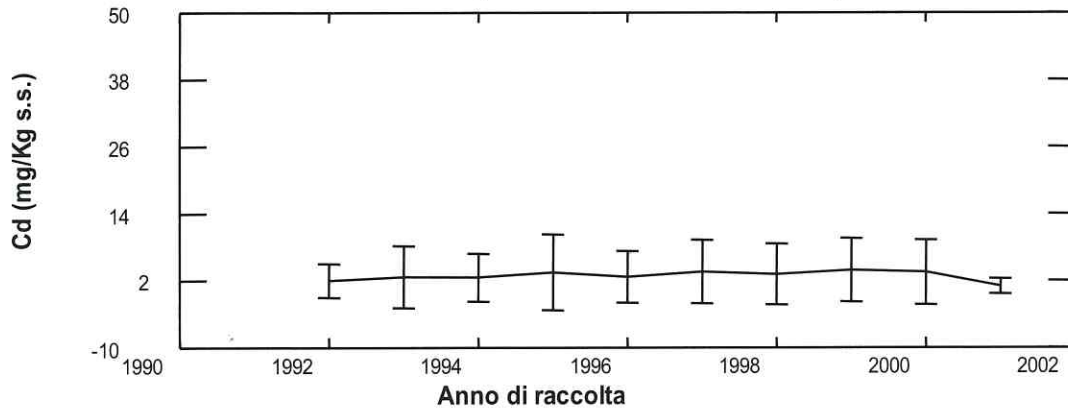
### **Metalli pesanti nei funghi**

Riteniamo questa parte della problematica molto significativa per il possibile impatto igienico – sanitario del consumo alimentare di specie fungine considerate finora ottime commestibili.

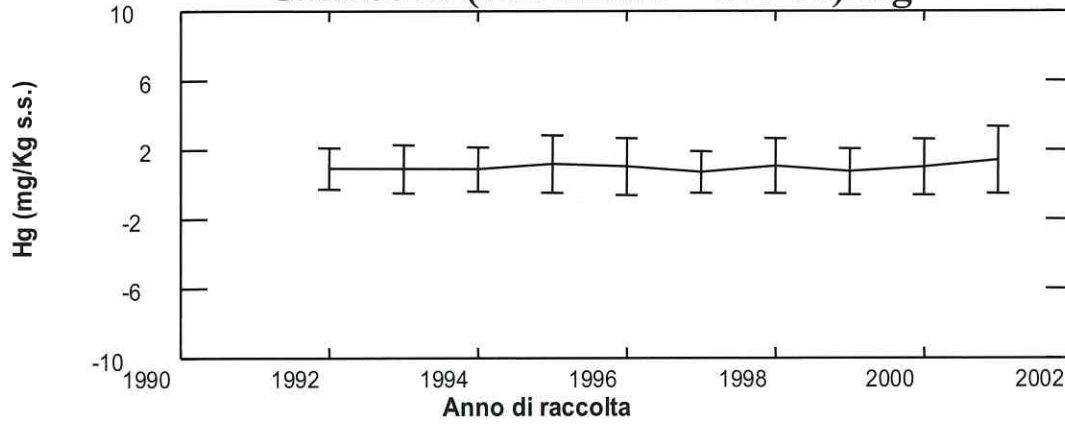
In riferimento ai dati della Tab. 1 è opportuno segnalare che:

- è stata verificata la raggiunta stabilità statistica dei dati. Come esempio mostriamo i Grafici 1, 2, 3 che rappresentano, per cadmio (Cd), mercurio (Hg) e piombo (Pb), gli intervalli [valore medio  $\pm$  deviazione standard] dei dati anno per anno: come si vede tali intervalli sono sempre sovrapponibili;
- in coerenza con le misure di altri ricercatori, le deviazioni standard risultano alte indicando, in pratica, la molteplicità dei parametri da cui la fenomenologia può dipendere.

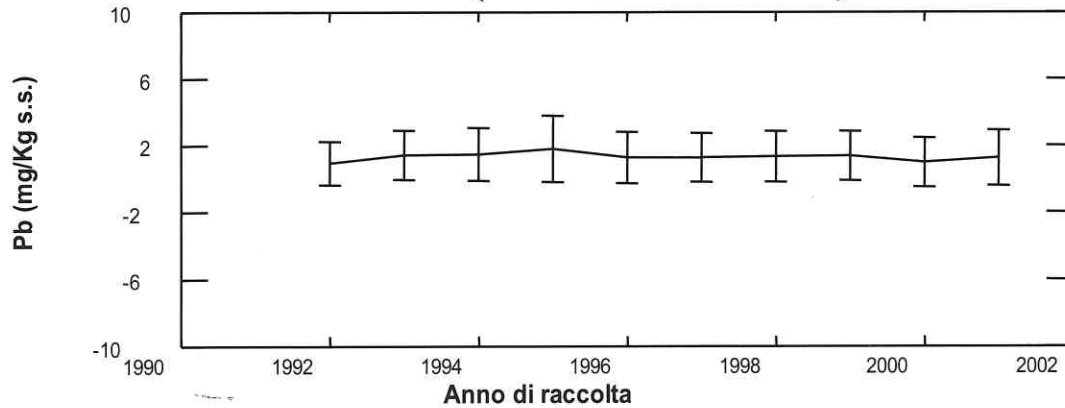
**Grafico 1: (val. medio  $\pm$  dev st.) Cd**



**Grafico 2: (val. medio  $\pm$  dev st.) Hg**



**Grafico 3: (val. medio  $\pm$  dev st.) Pb**



**Tab. 1: Dati tutti i funghi (6892 camp)**

El.	VM	Min	1°Q	Med	3°Q	Max	%
Al	330	1	67	147	351	11560	182
Ag	3,52	<0,05	0,20	0,90	3,45	178,40	231
As	20	<1	<1	<1	<1	6310	
Ba	3,8	<0,1	1,0	1,9	3,9	813,1	330
Be	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,98	222
B	10,5	<0,2	2,0	4,2	9,1	735,9	280
Cd	4,40	<0,05	0,48	1,21	3,55	390,70	311
Ca	982	2	158	333	722	57000	294
Cs	2,1	<0,1	<0,1	0,2	0,7	370,1	477
Co	0,4	<0,1	0,1	0,2	0,4	69,1	266
Cr	1,5	<0,1	0,3	0,7	1,4	157,0	295
Fe	337,1	5,0	85,0	162,0	338,0	12131,0	183
P	7149	193	4189	5721	8881	35540	62
La	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	127,1	814
Li	0,39	<0,01	0,07	0,16	0,38	28,90	232
Mg	1305,3	229,0	920,0	1143,0	1486,0	15410,0	62
Mn	34,58	1,70	11,80	19,70	35,10	2768,00	217
Hg	1,23	<0,05	0,14	0,39	1,17	221,00	312
Mo	0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	7,3	158
Ni	2,0	<0,2	0,6	1,1	1,9	88,9	198
Pb	1,9	<0,5	0,5	0,8	1,7	74,7	201
K	39683	735	29300	38700	48600	140700	39
Cu	59,6	1,0	24,0	40,0	66,0	2359,0	142
Rb	135,6	<0,5	16,0	45,0	137,5	4597,0	194
Sc	0,18	<0,02	0,04	0,09	0,18	26,90	292
Se	5	<2	2	2	4	375	269
Na	334	<3	57	131	323	16730	224
Sr	3,3	<0,3	0,6	1,3	2,8	239,4	240
Ti	8,24	<0,05	1,80	3,89	9,18	158,90	156
V	3,7	<0,1	0,2	0,3	0,8	411,4	555
Y	0,13	<0,05	<0,05	0,05	0,12	5,68	225
Zn	120,5	3,0	69,0	99,0	141,0	1920,0	83
Zr	0,42	<0,05	0,06	0,10	0,21	82,40	480
S	3511	270	1799	2660	4270	30300	75

[unità di misura: mg/kg sostanza secca]

La raggiunta stabilità statistica ci consente di considerare le concentrazioni mediane (valori della colonna intitolata **Med** della Tabella 1) come le concentrazioni del “fungo di riferimento (referent mushroom)”: riteniamo questo concetto fondamentale per cercare di capire se una specie nella quale le concentrazioni di qualche elemento si discostano significativamente da quelle del “referent mushroom” può essere considerata bioindicatore, oppure è tassonomicamente caratterizzata da quelle concentrazioni.

Riteniamo comunque che il concetto di “referent mushroom” così definito abbia soprattutto valore dal punto di vista metodologico e che sia necessario affinare tale concetto definendo per ogni specie il “fungo specifico di riferimento (specific referent mushroom)”. Per quanto riguarda i metalli pesanti si è rapidamente diffusa l’idea che le alte concentrazioni presenti nei funghi fossero indice di inquinamento ambientale della zona di crescita.

Secondo noi, invece, prima di poter utilizzare una specie fungina come efficace bioindicatore di un certo inquinante, è necessario poter distinguere la frazione della concentrazione della sostanza dovuta a contaminazione da quella presente per motivi naturali.

Infatti abbiamo misurato elevatissime concentrazioni di Cd in diverse specie di *Agaricus Flavescentes* raccolte in terreni non contaminati d'alta quota e quindi con un fattore di accumulo (rapporto tra la concentrazione nel carpoforo e quella nel terreno) di parecchie centinaia. Rivolgeremo in particolare la nostra attenzione agli elementi (metalli pesanti) cadmio (Cd), piombo (Pb), mercurio (Hg) poi faremo alcune valutazioni sulla presenza di selenio (Se) e arsenico (As) nei funghi.

Fino al marzo del 2001 non esisteva, nella legislazione sia italiana sia europea, nulla di prescrittivo circa i tenori massimi ammissibili di metalli pesanti nei funghi da immettere in commercio. Gli unici criteri per potere giudicare i funghi dal punto di vista igienico-sanitario, ma in linea puramente indicativa in riferimento al loro contenuto in metalli pesanti, erano i limiti stabiliti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (O.M.S.) per l'assunzione settimanale di Cd, Hg e Pb da parte di un persona adulta normale ("referent man").

Come esempio di applicazione dei criteri O.M.S. riportiamo le considerazioni che, già nel 1996, sulla base dei nostri dati rappresentati, in riferimento al solo cadmio, nel Grafico 4, abbiamo svolto sulla commestibilità di specie del genere *Agaricus*. Ad eccezione della sezione *Xanthodermatei*, comprendente funghi notoriamente tossici o non commestibili, tutti gli *Agaricus* da noi considerati sono definiti, in tutti i testi di Micologia e nelle riviste di divulgazione, da buoni a ottimi commestibili.

Volgarmente noti, nelle nostre zone, come "rossini" (probabilmente i *Rubescentes*) o "torrini" (probabilmente i *Flavescentes*), essi sono oggetto di raccolta e consumo che è difficile quantificare in termini statistici. Si può comunque affermare che una larga fascia di popolazione, probabilmente anziana data la facile accessibilità dei luoghi di raccolta (campi in zone della pianura e della montagna, anche se è possibile il ritrovamento in bosco), ne raccoglie e ne consuma con continuità e, a volte, in grande quantità.

In riferimento al Cd, tenendo conto delle maggiori concentrazioni nel cappello (che è la parte soprattutto consumata) rispetto al gambo, si commette errore in difetto nello stimare che i consumatori di *A. macrosporus* e, in molti casi, anche di *A. arvensis*, *A. essettei*, *A. sylvicola* ingeriscano materiale fungino contenente mediamente 100 mg/kg s.s.: tale valore è indicato dalla legge italiana sullo smaltimento dei rifiuti (DPR 10 settembre 1982 n. 915) come soglia oltre la quale una sostanza è da considerarsi "rifiuto tossico e nocivo". E' ben vero che i valori delle concentrazioni vanno riportati al prodotto tal quale (nel caso dei funghi freschi, che mediamente contengono il 90% di acqua, la concentrazione diventa 10 mg/kg), ma stiamo considerando "alimenti", non rifiuti! Vorremmo inoltre far notare che, sulla base dei dati A.G.A.C. "Contenuto medio in metalli pesanti nei fanghi degli impianti di depurazione della provincia di R.E. - Anno 1993 (valori espressi in mg/kg s.s.)" i fanghi prodotti nei 47 depuratori gestiti hanno normalmente concentrazioni di Cd mai superiori a 3 mg/kg; in un caso, impianto di Ligonchio, la concentrazione è di 7,5 mg/kg; solo per l'impianto di Sorbolo Levante, che depura gli scarichi di una zincatura, la concentrazione arriva a 360 mg/kg (218 mg/kg nel 1991): *A. macrosporus* essiccato presenta concentrazioni di Cd da "fango di depurazione di zincatura"!

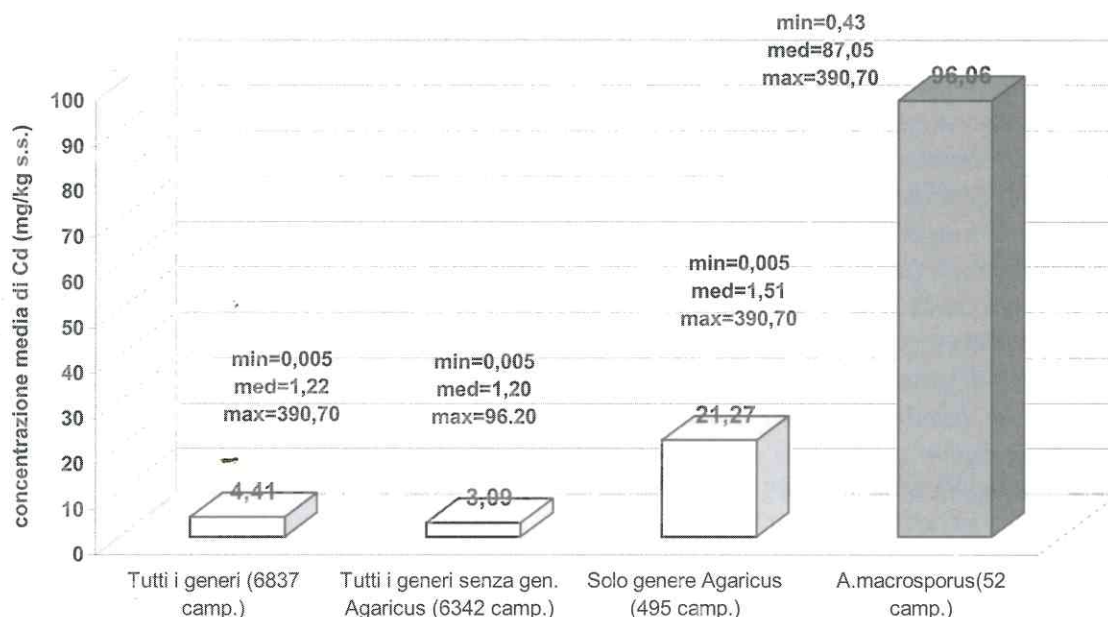
Abbiamo provato a far rinvenire in acqua e a riessiccare *A. macrosporus* ma, al contrario di quanto abbiamo mostrato succedere per il Cs radioattivo, la concentrazione di Cd aumenta: Cd entra a far parte di composti non idrosolubili.

L'O.M.S. raccomanda di non superare, per una persona adulta, un'ingestione settimanale di: 0,5 mg di cadmio; 0,3 mg di mercurio (di cui non più di 0,2 mg di metilmercurio); 3 mg di piombo. Per Cd tale valore sarebbe realizzato con un consumo settimanale di 50g di *A. macrosporus* freschi (un risotto). Abbiamo effettuato i calcoli considerando per Cd la stima di 100 mg/kg s.s. Calcoli analoghi per Hg e Pb portano (secondo la stima che si assume per le concentrazioni) ad indicare in alcuni ettogrammi settimanali (da 2 a 4) di *Agaricus* freschi i quantitativi che forniscono i limiti dell'O.M.S. Bisogna tuttavia notare che già dalla normale alimentazione vengono assunti, in una settimana, circa 0,25 di Cd; 0,1 di Hg; 1,5 di Pb.

Con riferimento particolare al Cd, si può osservare che dall'alimentazione normale già viene assunta una quantità uguale alla metà di quella limite indicata dall'O.M.S.: ciò deve far ritenere comunque

eccessivo il consumo settimanale di 50 grammi di *A. macrosporus*, *A. arvensis*, *A. essettei*, *A. sylvicola* freschi.

**Grafico 4: Concentrazione di Cd nel genere *Agaricus* confrontata con quella di tutti gli altri generi**



Per rendere possibile confronti indichiamo nella Tabella 2 i valori delle concentrazioni di Cd (in mg/kg di sostanza fresca) in vegetali molto frequenti nella nostra alimentazione: il valore medio della concentrazione di Cd assunto per gli *Agaricus Flavescentes* (10 mg/kg di sostanza fresca) risulta ben 60 volte maggiore di quello della soia (l'alimento della tabella con la più alta concentrazione media).

**Tab. 2: Concentrazione di Cd in alimenti di origine vegetale**

Specie	VM	Intervallo	Specie	VM	Intervallo
Frumento	0,068	0,018 - 0,136	Patata	0,016	0,005 - 0,055
Riso	0,11	0,001 - 0,310	Cipolla	0,04	0,01 - 0,09
Soia	0,17	0,05 - 0,48	Peperone	0,029	0,015 - 0,043
Spinaci	0,045	0,019 - 0,070	Pomodoro	0,02	0,01 - 0,08
Lattuga	0,054	0,031 - 0,147	Mela	0,01	0,005 - 0,027
Cavolo	0,031	0,022 - 0,094	Pera	0,011	0,010 - 0,013
Pisello	0,004	0,003 - 0,005	Arancio	0,002	0,001 - 0,007
Fagiolo	0,042	0,019 - 0,075	Limone	0,01	0,01 - 0,04

[Dati rapporto interno A.G.A.C. in mg/kg di sostanza fresca (ppm)]

Per il cadmio ed il piombo, dal marzo 2001, con la pubblicazione sulla Gazzetta ufficiale delle Comunità europee del 16 marzo 2001 del Regolamento n. 466/2001, vengono definiti i tenori massimi di taluni contaminanti presenti nelle derrate alimentari, fra le quali si considerano i funghi coltivati. Non vengono fissati, per il mercurio, limiti per i funghi. Il vecchio Regolamento CE n. 194/97 è abrogato a decorrere dal 5 aprile 2002.

Sulla base del parere del Comitato Scientifico dell'Alimentazione Umana (SCF, con sede a Bruxelles) nella parte introduttiva del Regolamento si dice, a proposito:

- 1) del cadmio (punto 19): "Il cadmio può essere accumulato nel corpo umano e comportare disfunzioni renali, danni a carico dello scheletro e carenze dell'apparato riproduttore, peraltro non è possibile escludere un'eventuale azione cancerogena. Il Comitato SCF ha raccomandato, nel parere del 2 giugno 1995, di intensificare gli sforzi per ridurre l'esposizione alimentare al

*cadmio, dal momento che i prodotti alimentari sono la fonte principale dell'assunzione umana di cadmio e pertanto il tenore massimo di cadmio dovrebbe essere quanto più basso possibile"*

Sulla base di queste considerazioni viene stabilito come tenore massimo in tutti i funghi coltivati (con ortaggi a foglia, erbe aromatiche, sedano, rapa) il valore di 0,2 mg/kg di peso fresco;

- 2) del piombo (punto 18): *"L'assorbimento di piombo può costituire un grave rischio sanitario, può ostacolare lo sviluppo del processo cognitivo e delle prestazioni intellettuali nei bambini, nonché aumentare la pressione sanguigna e le patologie cardiovascolari negli adulti. Nel corso dell'ultimo decennio il tenore di piombo negli alimenti è diminuito notevolmente a causa della presa di coscienza dei problemi sanitari ad esso collegati, degli sforzi compiuti alla fonte per ridurre le emissioni di piombo e dei progressi compiuti a livello qualitativo delle analisi chimiche. Il comitato SCF ha dichiarato, nel parere del 19 giugno 1992, che il tenore medio di piombo nei prodotti alimentari non desta preoccupazione, tuttavia è opportuno proseguire nell'azione a lungo termine allo scopo di ridurre ulteriormente il tenore medio di piombo nei prodotti alimentari e pertanto il tenore massimo dovrebbe essere quanto più basso possibile".*

Sulla base di queste considerazioni viene stabilito come tenore massimo in tutti i funghi coltivati (con cavoli e ortaggi a foglia) il valore di 0,3 mg/kg di peso fresco;

- 3) del mercurio (punto 20): *"Il metilmercurio può comportare alterazioni nel normale sviluppo cerebrale dei bambini e a un livello più elevato può causare alterazioni morfologiche negli adulti. Il mercurio contamina per lo più pesce ed i prodotti della pesca e per tutelare la salute pubblica i livelli massimi del tenore di mercurio nei prodotti della pesca sono fissati nella decisione 93/351/CEE della Commissione. Per motivi di trasparenza i relativi provvedimenti che figurano nella decisione dovranno essere trasposti e aggiornati nel presente regolamento. I livelli dovrebbero essere quanto più bassi possibile, prendendo in considerazione il fatto che per motivi fisiologici alcune specie presentano concentrazioni più elevate di mercurio nei loro tessuti, rispetto ad altre specie."*

Sono fissati limiti solo per i prodotti della pesca che vanno, a seconda della specie biologica, da 0,5 a 1 mg/kg di peso fresco.

Per i funghi, perciò, in riferimento al mercurio, l'unico criterio resta il limite stabilito dall'O.M.S. per l'assunzione settimanale.

Finalmente, almeno per i funghi coltivati, si ha un criterio chiaro e semplice di confronto. Non c'è nulla di stabilito per i funghi "selvatici", comprese le specie "legalmente" commerciabili (per tutta la legislazione italiana sui funghi è da ritenere scontata l'identità tra "commerciabilità" e "commestibilità", ovvero non è pensabile che i funghi possano essere immessi in commercio per altre ragioni che non l'uso gastronomico !!!) elencate negli allegati I e II del DPR 376/95 e nelle varie leggi regionali.

**A nostro parere, dopo avere fatto il primo giusto passo, si tratta ora, da parte della CE, di risolvere una contraddizione e di colmare un vuoto!**

### **Il Regolamento CE n. 466/2001 su cadmio e piombo**

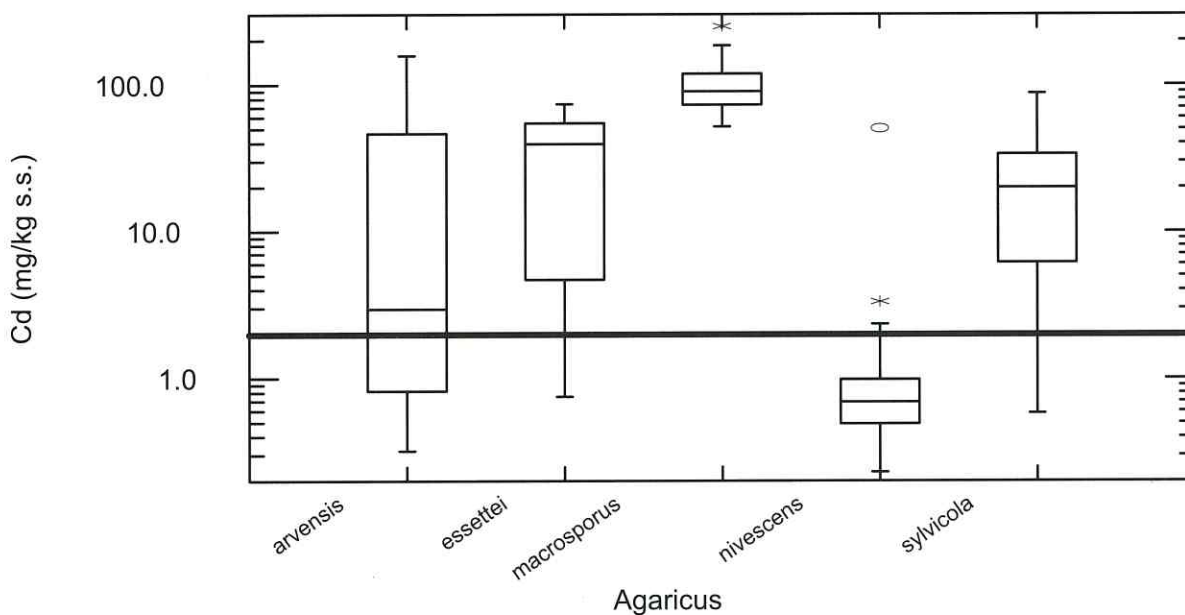
Proviamo allora a confrontare, in base ai dati che abbiamo, il contenuto di cadmio e piombo delle più importanti e diffuse specie fungine commestibili selvatiche, spesso diffusamente commercializzate, con i tenori massimi stabiliti per le specie coltivate. Per fare questo bisogna considerare:

- a) i tenori massimi del Regolamento CE n. 466/2001 si riferiscono al prodotto fresco: per potere fare un confronto con i nostri dati, tutti riferiti al prodotto secco, abbiamo moltiplicato per 10 (i funghi contengono mediamente il 90% d'acqua) i tenori massimi per cui, nei box plots seguenti, una linea rossa indicherà, per Cd, il valore 2 mg/kg e per Pb il valore 3 mg/kg.
- b) il confronto con i limiti CE viene realizzato attraverso "box and whiskers plots (grafici a scatola con i baffi)" che rappresentano i percentili del nostro data base, per specie e per elemento chimico. La linea orizzontale al centro della scatola indica la mediana della distribuzione dei dati. Le linee inferiore e superiore che chiudono la scatola indicano, rispettivamente, il 25° ed il 75° percentile (il primo e terzo quartile, detti "cardini" della distribuzione). Il valore assoluto della distanza tra i cardini è detto "hsread" (scarto *h* o distanza interquartile). I baffi si

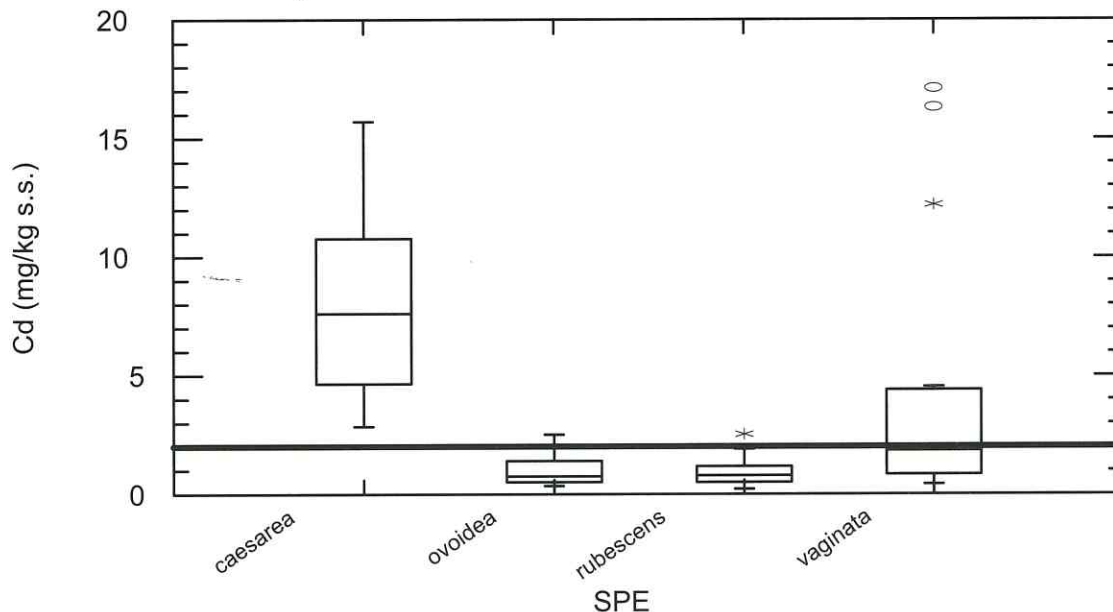
estendono dall'ultimo valore misurato tra ogni cardine al suo "recinto" interno, per una distanza 1,5 hspread dal cardine. Possono essere distinti due tipi di valori "estranei" alla distribuzione. I punti che cadono tra le distanze 1,5 hspread e 3 hspread (il "recinto" esterno) sono indicati con un asterisco. I punti che cadono oltre il "recinto" esterno sono indicati con circoletti vuoti. Dentro al recinto esterno cade il 95% dei valori della distribuzione. I *box plots* sono, con alcune eccezioni, in scala semilogaritmica per potere essere più compatti e leggibili. A titolo di esempio presentiamo quattro *box plots* (per ragioni di spazio non possiamo presentare tutti i *box plots* che abbiamo costruito: chi è interessato a conoscerli può rivolgersi agli autori). I primi tre confrontano la concentrazione di cadmio massima consentita dalla CE per i funghi coltivati (linea rossa) con, rispettivamente, alcune specie del Genere *Agaricus* (*Flavescentes*), del Genere *Amanita* e delle specie del Gruppo del *Boletus edulis* (i cosiddetti "porcini"); il *box plot* 4 confronta la concentrazione di piombo massima consentita dalla CE per i funghi coltivati (linea rossa) con alcune specie tra le quali *Calvatia utriformis*.

- c) Abbiamo rappresentato soltanto le specie selvatiche commestibili per le quali abbiamo misurato almeno dieci campioni. Naturalmente è possibile rappresentare, secondo il metodo dei "box plots", il contenuto di qualsiasi elemento per qualsiasi specie: per noi tali grafici hanno valore sia come indicazione tassonomica (*chemical fingerprint*), sia come individuazione di boindicatori (la prima e la seconda ipotesi di lavoro della nostra ricerca).

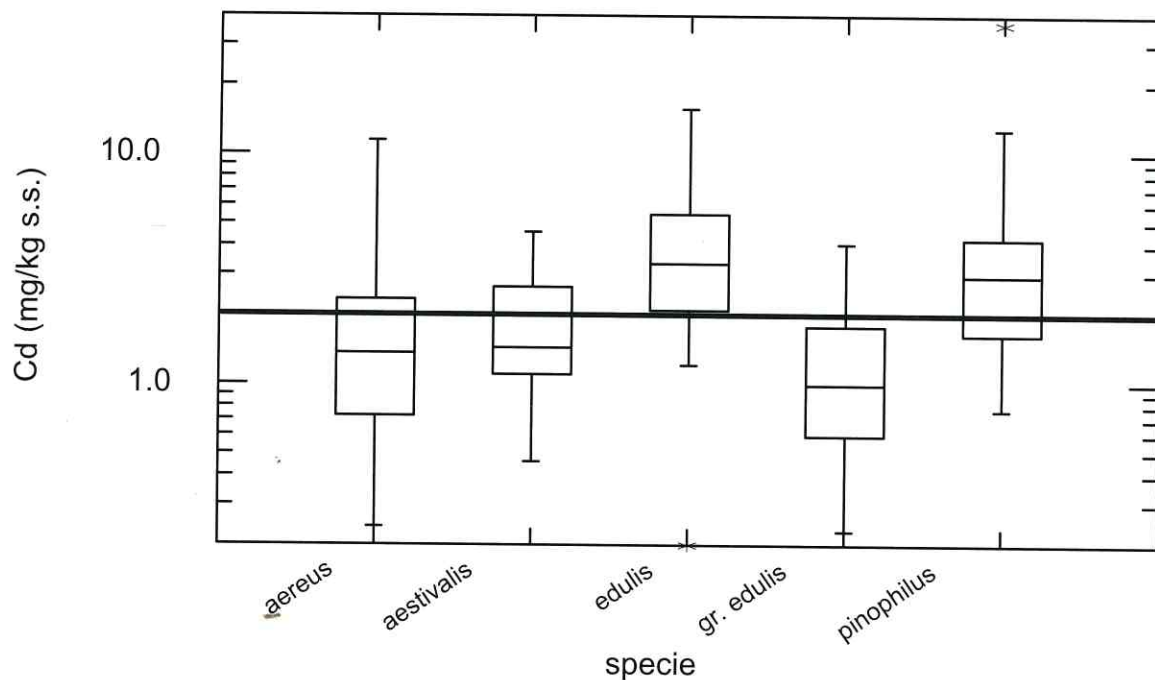
**Box plot 1: Concentrazione di cadmio negli *Agaricus Flavescentes***



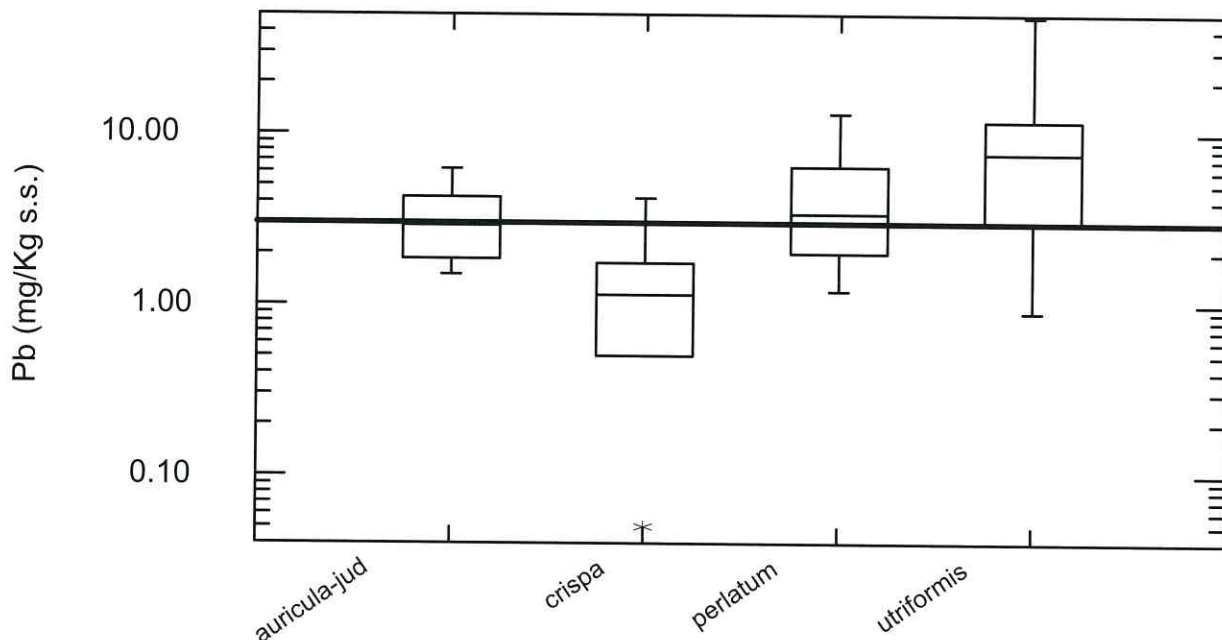
**Box plot 2: Concentrazione di cadmio nel Genere *Amanita***



**Box plot 3: Concentrazione di cadmio nel Gruppo *Boletus edulis***



**Box plot 4: Concentrazione di piombo in alcune specie: *Hirneola auricula-judae*, *Helvella crispa*, *Lycoperdon perlatum*, *Calvatia utriformis***



Questo è l'elenco delle specie commestibili considerate in questa sede; tra parentesi è indicato il numero di campioni misurati, tutti provenienti dalla provincia di Reggio Emilia. Solo per gli *Agaricus Rubescentes* e per i "porcini" del gruppo *Boletus edulis*, abbiamo inserito, nei relativi box plots, anche i campioni analizzati provenienti da fuori provincia. In questo modo il confronto risulta più completo ed omogeneo: infatti gli *Agaricus bisporus* coltivati e i "porcini" da noi acquistati confezionati (con etichetta "gruppo *Boletus edulis*") hanno provenienze praticamente ignote (sulle confezioni e sui contenitori si trova solo l'indirizzo della sede legale della ditta "produttrice"):

- 1) Genere *Agaricus* (*Rubescentes*): *bisporus* (selvatico: 17; coltivato: 14); *bitorquis* (20); *campestris* (30)

- 2) Genere *Agaricus* (*Flavescentes*): *arvensis* (23); *essettei* (16); *macrosporus* (16); *nivescens* (17); *sylvicola* (10)
- 3) *Agrocybe aegerita* (41)
- 4) *Calocybe gambosa* (18)
- 5) *Armillariella mellea* (14)
- 6) *Clitopilus prunulus* (14)
- 7) Genere *Amanita*: *caesarea* (7: è l'unico caso in cui non ci siamo attenuti al limite minimo di dieci campioni analizzati, ma data l'ottima e risaputa commestibilità della specie abbiamo lo stesso voluto vederne il comportamento. Raccoglieremo in futuro i dati "mancanti"); *ovoidea* (12); *rubescens* (23); *vaginata* (15)
- 8) Genere *Boletus*—gruppo *Boletus edulis*: *aereus* (19); *aestivalis* (24); *edulis* (41); *pinophilus* (31); gruppo *Boletus edulis* (acquistati in confezione: 24)
- 9) Genere *Boletus*: *appendiculatus* (12); *erythropus* (10); *luridus* (26)
- 10) Genere *Cantharellus*: *cibarius* (27), *lutescens* (34)
- 11) *Hydnum repandum* (18)
- 12) Genere *Clitocybe*: *geotropa* (19); *gibba* (12); *nebularis* (28)
- 13) Famiglia *Morchellaceae*: *Ptycoverpa bohémica* (19); *Morchella esculenta* (10); *Mitrophora hybrida* (16)
- 14) Genere *Hygrophorus*: *penarius* (15); *russula* (11)
- 15) *Lyophyllum decastes* (22)
- 16) *Lepista nuda* (13)
- 17) *Marasmius oreades* (47)
- 18) Genere *Macrolepiota*: *procera* (15); *rachodes* (10)
- 19) *Hirneola auricula-judae* (11)
- 20) *Helvella crispa* (16)
- 21) Ordine *Lycoperdales*: *Lycoperdon perlatum* (13); *Calvatia utriformis* (24)
- 22) *Laccaria affinis* (17)
- 23) *Rozites caperatus* (16)
- 24) *Coprinus comatus* (11)
- 25) *Cortinarius praestans* (12)
- 26) *Entoloma saundersii* (23)
- 27) Genere *Russula*: *cyanoxantha* (29); *olivacea* (12); *vesca* (25)
- 28) Genere *Suillus*: *collinitus* (14); *granulatus* (17); *luteus* (17)
- 29) Genere *Xerocomus*: *chrysenteron* (10); *dryophilus* (12); *ferrugineus* (14); *rubellus* (45); *subtomentosus* (27)

Dalla analisi statistica dei dati si possono trarre le seguenti conclusioni:

**a) specie da considerare come alimenti sicuramente non commerciabili:**

- 1) *Agaricus essettei*, *Agaricus macrosporus*, *Agaricus sylvicola*. Secondo noi, viste le difficoltà di determinazione delle specie considerate, spesso anche a livello di micologi esperti, dovrebbero essere considerate non commerciabili, e quindi "non commestibili" tout court, tutte le specie degli *Agaricus Flavescentes*. Tali considerazioni sono perfettamente coerenti con quelle ottenute secondo i criteri O.M.S.
- 2) *Amanita caesarea* (ricordiamo la necessità di ritornare su questa specie con un maggior numero di campioni), *Amanita rubescens*, *Amanita vaginata*
- 3) *Boletus edulis*; *Boletus pinophilus*
- 4) *Laccaria affinis*
- 5) *Calvatia utriformis* (per noi questa specie è particolarmente interessante, perché nasce in praterie di alta quota, ben lontano da vie ad alta intensità di traffico e/o da zone urbane-industriali: le alte concentrazioni di piombo sono, in letteratura, sempre correlate con tali ambienti !!!)
- 6) *Rozites caperatus* (già considerata anche come ipercaptante di cesio radioattivo)
- 7) *Cortinarius praestans*
- 8) *Russula vesca*

b) specie da tenere sempre "sotto controllo" e da monitorare continuamente:

- 1) *Agaricus bisporus* (selvatico); *Agaricus bitorquis*
- 2) *Agrocybe aegerita*
- 3) *Calocybe gambosa*
- 4) *Amanita ovoidea*
- 5) *Boletus aereus*; *Boletus aestivalis*
- 6) *Cantharellus lutescens* (già considerato anche per la radioattività), soprattutto per le grandi fruttificazioni che questa specie può avere quando la stagione è favorevole.
- 7) *Ptycoverpa bohemica* (ricordiamo che tale specie è stata inserita, con delibera della Giunta Regionale della Regione Emilia Romagna n. 2297/1997, nell'Allegato 1 della L.R. 6/96 che elenca le specie commerciabili in regione: si tenga presente che, quando la stagione è favorevole, questa specie primaverile fruttifica, nelle nostre zone, in quantità veramente grandi).
- 8) *Hygrophorus russula*
- 9) *Lepista nuda*
- 10) *Macrolepiota procera*, *Macrolepiota rachodes*
- 11) *Helvella crispa*
- 12) *Hirneola auricula-judae*
- 13) *Lycoperdon perlatum*
- 14) *Xerocomus chrysenteron*, *Xerocomus rubellus*, *Xerocomus subtomentosus*

c) specie da considerare come alimenti sicuramente commerciabili perché "pulite"

- 1) *Agaricus bisporus* (coltivato), *Agaricus campestris*
- 2) *Armillariella mellea*
- 3) *Clitopilus prunulus*
- 4) Gruppo *Boletus edulis* (confezionato)
- 5) *Boletus appendiculatus*, *Boletus erythropus*, *Boletus luridus*
- 6) *Cantharellus cibarius*
- 7) *Hydnum repandum*
- 8) *Clitocybe geotropa*, *Clitocybe gibba*, *Clitocybe nebularis*
- 9) *Morchella esculenta*
- 10) *Mitrophora hybrida*
- 11) *Hygrophorus penarius*
- 12) *Lyophyllum decastes*
- 13) *Marasmius oreades*
- 14) *Coprinus comatus*
- 15) *Entoloma saundersii*
- 16) *Russula cyanoxantha*, *Russula olivacea* (attenzione perché questa specie è responsabile di numerose intossicazioni perché è spesso malcotta)
- 17) *Suillus collinitus*, *Suillus granulatus*, *Suillus luteus*
- 18) *Xerocomus dryophilus*, *Xerocomus ferrugineus*

### Mercurio

Come già osservato, per giudicare il contenuto di Hg nei funghi l'unico criterio resta quello dell'O.M.S. che fissa in 0,3 mg (di cui non più di 0,2 mg di metilmercurio) alla settimana la quantità massima di mercurio che un uomo normale può assumere con l'alimentazione.

Dai *box plots* si possono comunque facilmente individuare le specie che contengono più mercurio.

Se, per ipotesi, scegliamo l'intervallo da 5 a 10 mg/kg di sostanza secca (è chiaro il riferimento ai limiti CE per i prodotti della pesca, ma deve essere anche chiaro che si tratta di un confronto puramente indicativo: i prodotti della pesca sono alimenti veri e propri, i funghi no!!!) le specie fungine il cui contenuto di mercurio si colloca, grosso modo, tra questi limiti sono: *Agaricus (Rubescentes): bitorquis*; *Agaricus (Flavescentes): arvensis, essettei, macrosporus*; *Boletus pinophilus*, *Clitocybe geotropa*, *Macrolepiota rachodes*.

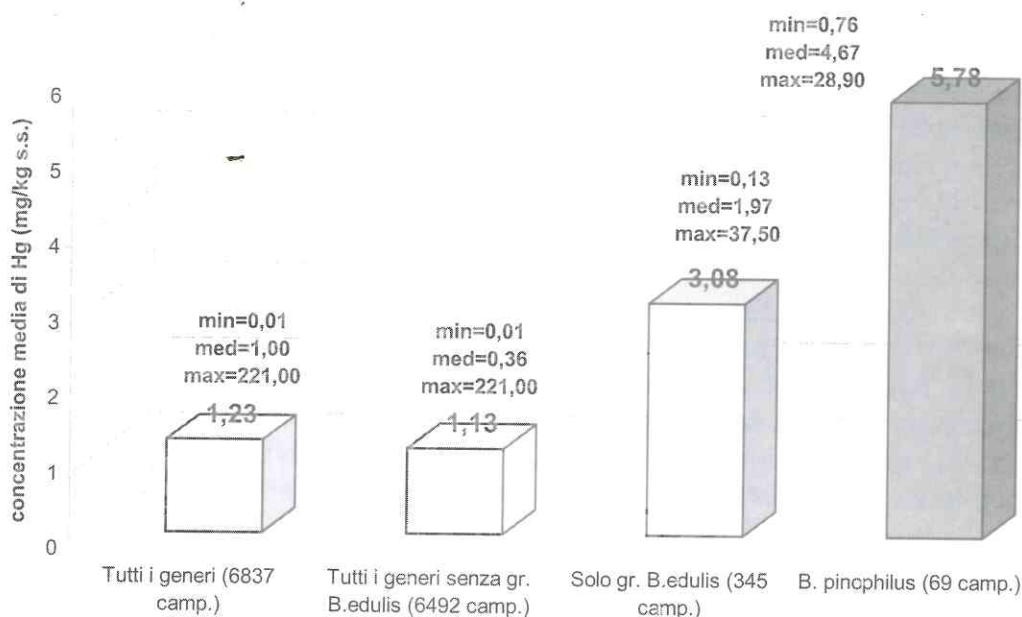
Sempre a titolo puramente indicativo, se si stima un contenuto medio per queste specie di 7,5 mg/kg di sostanza secca, cioè 0,75 mg/kg di sostanza fresca, si raggiungerebbe il limite settimanale di

mercurio fissato dall'O.M.S. con un consumo di circa 400 grammi di queste specie fresche: come si vede si tratta di un quantitativo critico.

Probabilmente, in particolari momenti dell'anno, fasce di popolazione superano questi limiti con un più consistente consumo di funghi.

Comunque il problema della tossicità del mercurio (per es. il mercurio metallico in quanto tale, liquido a temperatura ambiente, se ingerito viene in pratica tutto espulso dall'organismo) è legato alla capacità di certi organismi, tra i quali ci sono probabilmente funghi, di "metilare" il mercurio, cioè di formare con esso, sia ad opera di batteri sia abiologicamente, molecole organiche liposolubili che gli organismi possono eliminare molto lentamente: bisognerebbe approfondire questo aspetto, cosa che, almeno per ora, noi non siamo in grado di fare (soprattutto per un problema di tipo strumentale).

**Grafico 5: Concentrazione di Hg nel gr. *Boletus edulis* confrontata con quella di tutti gli altri generi**



## Selenio

Per questo elemento chimico (metalloide appartenete al VI gruppo principale del Sistema periodico, simbolo Se) segnaliamo soltanto la situazione più problematica che ci si è presentata: i cosiddetti "porcini", cioè le specie del gruppo *Boletus edulis* (*B. edulis*, *B. aereus*, *B. aestivalis*, *B. pinophilus*), sono caratterizzati, oltre che da una relativamente elevata presenza di Hg, anche da forti quantità di Se relativamente a tutte le altre specie fungine (con qualche eccezione). Alcuni ricercatori sostengono che la presenza di entrambi questi elementi limita in modo reciproco la loro pericolosità per l'organismo umano (la presenza di un elemento limita i possibili danni dell'altro e viceversa). Inoltre sul Se esiste tutta una pubblicistica, dal livello della più banale pubblicità fino ai limiti della speculazione commerciale, su prodotti che "ringiovaniscono", in quanto il Se ha la capacità di bloccare i "radicali liberi" che l'invecchiamento dell'organismo umano produce. Tuttavia le cose non sono così semplici: fino a vent'anni fa il Se, pur presente in tracce negli alimenti, era considerato molto tossico, ma lo sviluppo recente della ricerca scientifica sui meccanismi biochimici e sul metabolismo dei viventi sta facendo riconsiderare il ruolo di diversi elementi chimici, anche se presenti in piccolissime quantità, da non essenziale a essenziale (e viceversa). In particolare, soprattutto per lo sviluppo delle tecniche analitiche, elementi prima non rilevabili perché presenti in piccolissime quantità, sono ora misurabili e l'importanza del loro ruolo è in fase di riconsiderazione e reinterpretazione.

Oggi si sa che il Se è un elemento essenziale ed importantissimo come componente dell'enzima glutatione perossidasi (GSH-Px, presente con particolare abbondanza nelle cellule epatiche, principalmente deputate alla detossificazione) ed in quantità fisiologiche deve essere presente nel corpo umano.

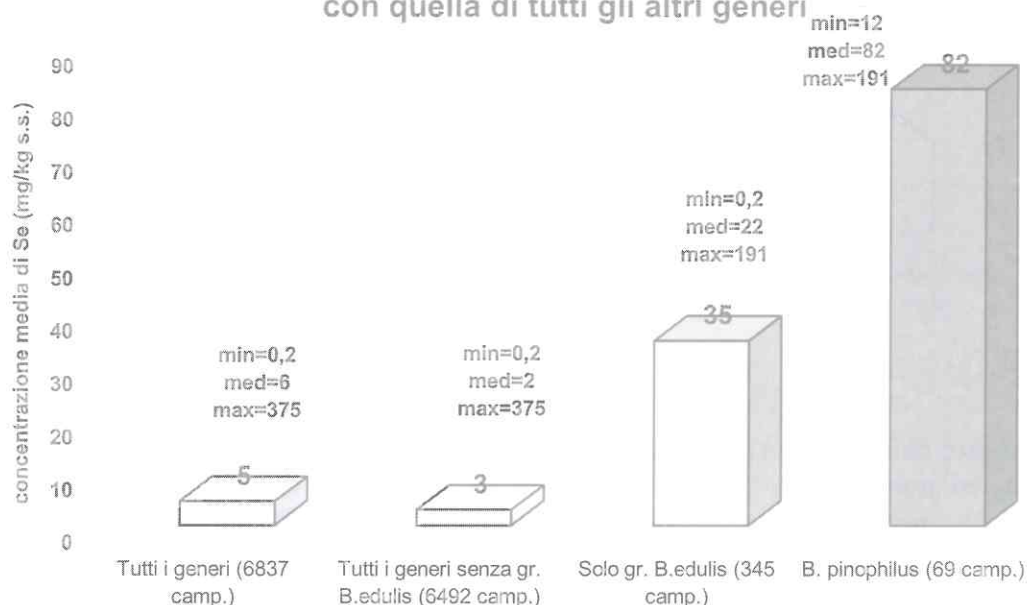
Citando da Bronzetti (vedere bibliografia): “Il problema principale è perciò costituito dal dosaggio. Mentre i meccanismi d’azione del selenio non sono totalmente noti, sappiamo che il suo effetto benefico si esercita solo a basse concentrazioni; a quelle alte il rischio è opposto. Il fatto è che non è stata stabilita la soglia al di sopra della quale i composti del selenio possono rivelarsi pericolosi”.

Il SCF indica un’assunzione giornaliera (Dietary Reference Intake) di Se per adulti (uomini/donne) di 55 mcg (microgrammi). Il National Research Council (USA) raccomanda 1 mcg di Se per kg di peso corporeo al giorno. In ogni caso non vanno superati i 100 mcg che è considerata la dose massima utilizzabile.

Il problema si pone in particolare per *B. pinophilus* che, dalle nostre misure, risulta avere concentrazioni medie di Se ben oltre 100 mg/kg di sostanza secca, cioè 10 mg/kg di sostanza fresca. **Assumendo come riferimento tale concentrazione di Se in *B. pinophilus* la dose massima utilizzabile indicata di 100 mcg verrebbe superata già con un’assunzione giornaliera di 10 gr di fungo fresco!**

Ricordiamo soltanto che la Legge italiana sui rifiuti definisce “rifiuto tossico nocivo” una sostanza che contiene più di 100 mg/kg di selenio: è vero che il confronto, come già detto, va fatto considerando materiale fresco ma *B. pinophilus*, come abbiamo già osservato per gli *Agaricus Flavescentes* a proposito del Cd, è considerato “alimento”, non “rifiuto”!

Grafico 6: Concentrazione di Se nel gr. *Boletus edulis* confrontata con quella di tutti gli altri generi



### Arsenico

Anche questo elemento chimico (metalloide appartenete al V gruppo principale del Sistema periodico, simbolo As), di lugubre fama, merita un rapido cenno perché alcune specie commestibili ne sono risultate accumulatrici significative, peraltro risultando, nella maggioranza dei campioni misurati, non presente (sempre sotto i limiti di rilevabilità strumentale).

*Sarchosphaera eximia*, specie con una certa tradizione di consumo in alcune zone, presenta concentrazioni anche oltre 1000 mg/kg s.s.; *Laccaria amethystina* presenta concentrazioni di alcune decine di mg/kg s.s. (per entrambe le specie abbiamo i dati per cinque campioni).

Per As è decisivo, al fine di valutarne la tossicità, individuare la molecola che concorre a formare (cioè la valenza chimica con la quale As è presente): ci sono molecole molto velenose (soprattutto inorganiche, quando As è trivalente), ci sono molecole che possono essere assolutamente innocue (soprattutto organiche, quando As è pentavalente). Anche in questo caso, sempre per motivi soprattutto strumentali, non siamo finora in grado di dire nulla. Sappiamo che su questa questione sono avviate interessanti ricerche da studiosi svizzeri e austriaci con i quali stiamo entrando in contatto.

## **Interrogazione alla CE**

Il Parlamentare Europeo (Gruppo Verde) prof. Giorgio Celli ha presentato alla CE, il 30 giugno 2003, un'interrogazione scritta dal testo seguente:

*La commercializzazione ed il consumo di funghi selvatici commestibili ha registrato negli ultimi anni, non solo in Italia, un incremento notevole. Dai dati AIIPA (1998) risulta che l'import italiano di funghi non coltivati (freschi, secchi, congelati, in conserva, ecc.) è di circa 20.000 tonnellate annue, delle quali circa la metà è costituita da funghi del gruppo del *Boletus edulis* (*B. aereus*, *B. aestivalis*, *B. edulis*, *B. pinophilus*) con provenienza soprattutto europea, ma con quantità in costante crescita dall'Africa (in particolare Sud Africa), Cina, America centrale. Le aziende italiane che operano nel settore import, del confezionamento e della distribuzione sono circa un migliaio. Con il Regolamento CE n. 466/2001, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale delle Comunità europee del 16 marzo 2001, sulla base del parere del Comitato Scientifico dell'Alimentazione Umana (S.C.F.) vengono definiti i tenori massimi di taluni contaminanti presenti nelle derrate alimentari, fra le quali si considerano i funghi coltivati. Per il cadmio viene stabilito come tenore massimo in tutti i funghi coltivati il valore di 0,2 mg/kg di peso fresco; per il piombo viene stabilito come tenore massimo in tutti i funghi coltivati il valore di 0,3 mg/kg di peso fresco. E' al corrente la Commissione che la legislazione comunitaria non specifica alcunché per ciò che attiene i funghi selvatici? Quali iniziative la Commissione intende intraprendere in riferimento ai tenori massimi consentiti di cadmio e piombo nei funghi selvatici, visto che, sulla base dei lavori di autorevoli ricercatori, sono denunciati pericolosi tenori di questi metalli pesanti nei funghi selvatici commercializzati liberamente nell'Unione Europea?*

Risposta del Sig. Byrne a nome della Commissione

(31 luglio 2003)

*Le norme relative ai contaminanti nei cibi fissano livelli massimi per piombo e cadmio in tutti i funghi coltivati. I funghi selvatici non sono coperti dalla legislazione in quanto, al momento in cui sono stati fissati tali livelli, non erano disponibili dati che indicavano che l'assunzione alimentare di piombo e cadmio a partire da funghi selvatici potesse essere nociva per la salute pubblica.*

*Gli Stati membri hanno recentemente raccolto nuovi dati sui livelli di piombo e cadmio nei vari cibi. Si ritiene che la relazione sarà finalizzata entro la fine del 2003. La relazione sarà poi utilizzata per rivedere i livelli massimi di piombo e cadmio negli alimenti.*

## **FORSE E' IL MOMENTO GIUSTO PERCHE' TALI INIZIATIVE SIANO PRESE IN OGNI STATO MEMBRO DELLA COMUNITA' EUROPEA !!!**

In Francia, oltre all'attività di divulgazione ed informazione svolta dal Dr. Lucien Giacomoni, in particolare sul Bollettino della Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie, e da altri ricercatori (per es. Olivier Daillant), il 26 gennaio 2001 presso l'Università Aix-Marseille II è stata discussa dal Dr. Sylvain Nal una tesi (en vue d'obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie) dal titolo: "Les Agarics Jaunissant d'Europe". Tale tesi pone correttamente i problemi della presenza dei metalli pesanti nei funghi.

In Svizzera (anche se fuori dalla CE) i nostri dati vengono considerati nel Rapporto d'esercizio 2001 del Laboratorio Cantonale della Divisione della Salute Pubblica del Dipartimento della Sanità e della Socialità del Canton Ticino.

In Italia, anche sulla base delle nostre indicazioni, il Ministero della Sanità sta rivedendo gli elenchi "legali" dei funghi commestibili da destinare al commercio. Infatti l'Art. 4 del D.P.R. 376/95 "Commercializzazione delle specie di funghi", che sostituisce l'Art. 16 della Legge del 23 agosto 1993, n° 352, recita, ai commi 1 e 2:

1.E' consentita la commercializzazione delle specie di funghi freschi spontanei e coltivati, elencate nell'Allegato I.

2.Le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano integrano, con propri provvedimenti, l'elenco delle specie di cui all'Allegato I con altre specie commestibili riconosciute idonee alla commercializzazione in ambito locale, e ne danno comunicazione al Ministero della Sanità che provvede alla pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica.

L' Art. 9 del D.P.R. 376/95 "Trattamento dei funghi", che sostituisce l'Art. 21 della Legge del 23 agosto 1993, n° 352, recita, ai commi 1 e 2:

1. I funghi delle specie elencate nell'allegato II possono essere conservati sott'olio, sott'aceto, in salamoia, congelati, surgelati o altrimenti preparati.

2. L'elenco di cui all'allegato II può essere modificato con decreto del Ministro della Sanità, di concerto con il Ministro dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato.

I nuovi elenchi degli Allegati I e II al D.P.R. 376/95 (la procedura per la loro entrata in vigore è ancora in corso) non contengono più le seguenti specie: *Agaricus arvensis*; *Agaricus bitorquis*; *Agaricus campestris*; *Boletus appendiculatus*; *Clitocybe gigantea* (*Leucopaxillus giganteus*).

### Radioattività

Su questo aspetto della problematica non abbiamo novità rispetto a quanto già scritto, nell'ottobre 1998, nel nostro articolo su "Le Scienze".

Riteniamo comunque utile, per facilitarne la comprensione, sintetizzare come si è sviluppato il nostro lavoro.

Il Gruppo Micologico e Naturalistico di Reggio Emilia ha voluto portare avanti le misure di radioattività in varie specie fungine anche al di là della moda del momento scatenata dall'incidente di Chernobyl.

I dati raccolti hanno consentito di cambiare il quadro interpretativo emerso in seguito alle prime misure: le specie fungine che concentrano maggiormente radioattività (si considerano solo gli isotopi di cesio  $^{134}\text{Cs}$  e  $^{137}\text{Cs}$  in quanto, fortunatamente, nelle emissioni di Chernobyl non erano presenti in quantità significative isotopi più pericolosi come  $^{90}\text{Sr}$  o  $^{110\text{m}}\text{Ag}$ ), sono quelle saprofite con micelio superficiale (come *Cantharellus lutescens* o finferla, saprofita degli aghi di conifere caduti a terra) solo nel breve periodo, mentre quelle veramente concentratrici sul lungo periodo sono specie simbiotiche di latifoglie. In particolare, semplici calcoli hanno dimostrato che specie del genere *Tricholoma* (*T. album*, *T. sulphurescens*, *T. inamoenum*) e *Rozites caperatus* presentano una contaminazione radioattiva che è precedente all'incidente di Chernobyl ed è stata provocata dalla ricaduta al suolo del cesio emesso dalle esplosioni nucleari avvenute in atmosfera e cessate negli anni settanta (quando non si pensava a misurare la radioattività nei funghi).

Il Grafico 1, che rappresenta l'andamento temporale del rapporto isotopico tra le attività di  $^{137}\text{Cs}$  e  $^{134}\text{Cs}$  (l'unità di misura è bequerel per kilogrammo di sostanza secca: bq/kg s.s.), ci ha fornito gli elementi per questa "reinterpretazione": infatti tale rapporto è una misura dell'età della radiocontaminazione in quanto, conoscendo il valore del rapporto al momento dell'incidente di Chernobyl ( $^{137}\text{Cs}/^{134}\text{Cs} = 2$ ) e i tempi di dimezzamento dei due radioisotopi considerati (2 anni per  $^{134}\text{Cs}$ , 30 anni per  $^{137}\text{Cs}$ ) è possibile stabilire che la radiocontaminazione di *Cantharellus lutescens* (il rapporto isotopico è sempre uguale a quello teorico calcolato) è dovuta solo a Chernobyl, mentre quella di *Rozites caperatus* (il rapporto isotopico è sistematicamente più elevato di quello calcolato), fungo simbiotico, nelle nostre zone, solo di latifoglie, è più vecchia. La probabile spiegazione sta nel fatto che, essendo le radici delle latifoglie più profonde delle radici delle conifere, il micelio dei funghi in simbiosi con latifoglie è interessato da strati più profondi del terreno dove è penetrata la radiocontaminazione più vecchia di quella di Chernobyl.

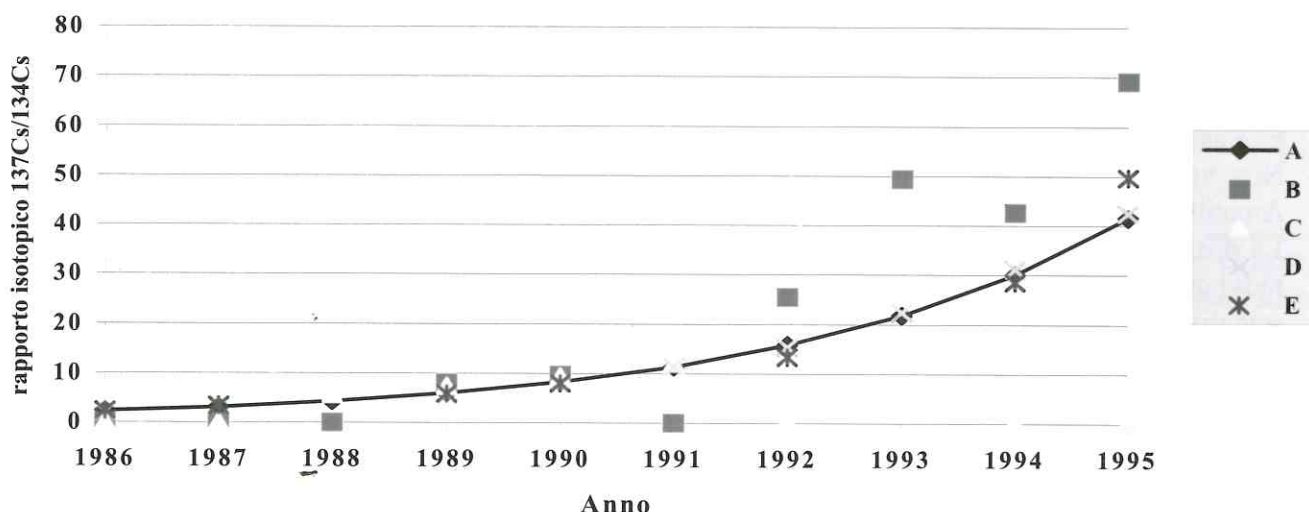
Quando è nota la concentrazione di  $^{134}\text{Cs}$  nei funghi e/o nel terreno (la presenza di  $^{134}\text{Cs}$ , per il suo breve tempo di dimezzamento, è dovuta esclusivamente a Chernobyl) è facilmente calcolabile, conoscendo il rapporto  $^{137}\text{Cs}/^{134}\text{Cs}$ , la percentuale di  $^{137}\text{Cs}$  "pre - Chernobyl".

Purtroppo, dal 1995 le misure non sono più in grado di dare queste informazioni perché il  $^{134}\text{Cs}$  non è più rilevabile, essendo sempre al di sotto dei limiti di rilevabilità strumentale.

In particolare per questa fenomenologia è necessario considerare le alte deviazioni standard delle misure: infatti è certamente presente una forte dispersione dei dati di natura ambientale perché la contaminazione di Chernobyl, al contrario dell'omogeneità, data l'altezza, della ricaduta al suolo del fall-out radioattivo delle esplosioni nucleari in atmosfera, è risultata essere "a macchia di leopardo", cioè molto disomogenea nella sua ricaduta. In pratica sono risultate contaminate da Chernobyl le zone in cui è piovuto tra la fine di aprile ed i primi di maggio del 1986.

(A: serie dei valori teorici; B: serie di *R. caperatus* di latifoglia; C: serie di *R. caperatus* di conifera;

## Grafico 7: Rapporto isotopico $^{137}\text{Cs}/^{134}\text{Cs}$ in *Rozites caperatus* e *Cantharellus lutescens*



(A. serie dei valori teorici; B: serie di *R. caperatus* di latifolia; C: serie di *R. caperatus* di conifera; D: serie di *C. lutescens* loc Pietranera; E: serie di *C. lutescens* loc Fondovalle)

Le relazioni annuali della “Rete di controllo della radioattività ambientale nella Regione Emilia-Romagna” hanno sempre concluso in modo tranquillizzante circa l’impatto igienico-sanitario da consumo di alimenti, in generale e di funghi in particolare, nonostante la Regione Emilia-Romagna sia stata largamente interessata dalla radiocontaminazione di Chernobyl.

**Ma a maggior tranquillità deve portare la verifica, che abbiamo effettuato in collaborazione con il Centro Studi Radiochimici dell’Università di Bologna, in base alla quale facendo rinvenire in acqua (come si fa di solito in cucina anche solo per lavarli) i funghi essiccati già misurati, quindi riessiccati e rimisurati, si riscontra la riduzione della radioattività nei funghi di circa il 70 %, radioattività che passa all’acqua.**

Il cesio è un metallo alcalino e forma sali idrosolubili: l’acqua di rinvenimento, entrando in profondità nei tessuti necrotizzati dall’essiccamento, scioglie i sali “lavando via” il cesio radioattivo, quindi, se si butta l’acqua di rinvenimento, i funghi risultano in pratica decontaminati.

La stessa cosa succede all’isotopo radioattivo del potassio,  $^{40}\text{K}$ , che è presente nei funghi con un’attività spesso superiore a quella di  $^{134}\text{Cs}$  e  $^{137}\text{Cs}$ , ma che non viene mai considerata perché di origine naturale (anche il potassio è un metallo alcalino).

Ancora tutta da studiare è invece la problematica dell’ingresso del cesio radioattivo nella catena alimentare: si sa che molti animali (caprioli, cinghiali, roditori, lumache, insetti, ecc.) si nutrono o direttamente di materiale fungino (in sostanza vengono mangiati i carpofori) o di sostanza in tutto o in parte già degradata dai funghi. Non solo in riferimento alla radioattività, ma anche ai metalli pesanti, questa problematica sarebbe molto importante da approfondire.

Si tenga comunque presente che il limite posto dalla CE di 600 bq/kg di radioattività perché un alimento possa essere commercializzato deve essere rispettato: viene misurata la radioattività delle partite di funghi che arrivano, spesso in grandi quantità, dall’Est europeo?

### Conclusioni

#### 1° ipotesi di lavoro: i funghi come bioindicatori

E’ l’aspetto della nostra ricerca nel quale incontriamo le maggiori difficoltà. Sono necessari altri dati, ma, soprattutto, occorre approfondire la conoscenza dei meccanismi biochimici che regolano il metabolismo dei funghi.

Ci sembra comunque alquanto significativo avere chiarito casi importanti in cui i funghi non sono da considerare bioindicatori, soprattutto per evitare superficialità e facilonerie.

### **2° ipotesi di lavoro: la tassonomia**

Su questo aspetto abbiamo fatto alcuni passi che riteniamo significativi. Il nodo del problema è che in Micologia non è definito il concetto di specie.

Riteniamo che per individuare una specie fungina i criteri biochimici (come quelli filogenetici basati sulle analisi del DNA) debbano avere la stessa "dignità" di quelli solo morfologici, sia macro che micro, oggi dominanti.

### **3° ipotesi di lavoro: l'aspetto igienico-sanitario**

E' l'aspetto sul quale pensiamo di avere fatto reali passi in avanti, alcuni veramente clamorosi.

Non vorremmo essere considerati "eretici" per avere messo in discussione la commestibilità di Amanita cesarea, dei "porcini", di "ottimi" prataioli (e siamo solo agli inizi) !!!

La nostra intenzione non è né quella di "demonizzare" né quella di "sottovalutare" la presenza di radioattività e di metalli pesanti nei funghi: vogliamo semplicemente contribuire alla conoscenza scientifica di una problematica complessa e, nel contempo, lavorare per adeguare ed aggiornare la legislazione europea e dei singoli Stati alle nuove conoscenze.

### **Bibliografia**

- AA.VV. - 1996:** *Gli oligoelementi nella nutrizione e nella salute dell'uomo*. Schede Informative n. 3-4/96. World Health Organization Geneva and Istituto Scotti Bassani per la Ricerca e l'Informazione Scientifica e Nutrizionale Milano
- Bargagli R. - 1992:** *Possibili implicazioni igienico sanitarie nel consumo dei funghi eduli, efficaci accumulatori di metalli pesanti*. Atti 2° Convegno Nazionale sugli Avvelenamenti da Funghi. Rovereto (TN) - Supp. Ann. Mus. Civ. Rovereto 8: 79-96
- Bargagli R. - 1998:** *Fungi and higher plants as biomonitors of trace elements in soil. Trace Elements in Terrestrial Plants: an Ecophysiological Approach to Biomonitoring and Biorecovery*. Springer-Verlag & R.G.Landes Company, Berlin Heidelberg & Georgetown, TX, USA: 153-177
- Bronzetti G.L. - 2000:** *I due volti del selenio*, in *Le Scienze* N. 382: 58-64
- Cocchi L. & L. Vescovi - 1996:** *Considerazioni sulle concentrazioni di elementi chimici in funghi dell'Ordine Boletales*. Atti del 7° Seminario Internazionale di Studio e Ricerca su "Russulales e Boletales" - Marola (R.E.): 42-60
- Cocchi L. & L. Vescovi - 1997:** *Considerazioni sul contenuto di elementi chimici nei funghi. Argento, cadmio, mercurio e piombo nel genere Agaricus*, in *Rivista di Micologia* 1: 53-72
- Cocchi L. & L. Vescovi - 1998:** *I funghi, questi sconosciuti*, in *Le Scienze* N. 362: 82-90
- Cocchi L. & L. Vescovi - 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002:** Schede della rubrica "Funghi - Metalli - Radioattività", in "Il Fungo" periodico del Gruppo Micologico e Naturalistico "R. Franchi" di Reggio Emilia - Associazione Micologica Bresadola.
- Cocchi L. & L. Vescovi - 2000:** *I funghi come bioindicatori di inquinamento*. Atti del Seminario "Micologia e Ambiente" - Viterbo
- Derache R. - 1988:** *Tossicologia e sicurezza degli alimenti*. Tecniche Nuove Milano
- Dojmi Di Delupis G. & F. Dojmi Di Delupis - 1996:** *Contaminazione di funghi commestibili con mercurio, cadmio e piombo*. Rapporto ISTISAN 96/36 Istituto Superiore di Sanità Roma
- Ferrarese G.G., G. Simonini, L. Cocchi & L. Vescovi - 1999:** *Leccinum duriusculum e Leccinum duriusculum f. robustum: un'indagine sulla delimitazione*, in *Micologia e Vegetazione Mediterranea* N.1 Vol. XIV: 41-58
- Gremigni G. - 1986:** *Tricholoma album: un indicatore biologico della contaminazione da fallout*, in *Quaderni di Storia Naturale di Livorno* n. 7: 81
- Markert B. - 1992:** *Multi-element analysis in plant materials. Analytical tools and biological questions*. Biogeochemistry of Trace Metals Lewis Publishers, Boca Raton - Florida: 401-428
- Mornand J.-1990:** *Présence de métaux lourds dans les champignons*, in *Bulletin de la Société Mycologique de France*, tome 106, fascicule 1: 31-46
- Nal S. - 2001:** *Les Agarics Jaunissant d'Europe*. Thèse en vue d'obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie. Faculté de Pharmacie de Marseille. Université de la Méditerranée Aix-Marseille II

- Petrini O. & T.N. Sieber – 2001:** *Computer – assisted taxonomy and documentation*, in *The Mycota Systematic and Evolution VII part B*
- Schmitt J.A.-1987:** *Fungi and heavy metals- "Fungi atque loci natura"* Atti IV Convegno Internazionale di Micologia - Borgo Val di Taro (PR): 105-146
- Stijve T. – 2001:** *La pollution des champignons: le point sur l'arsenic*, in *Bull. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie*: 39 - 48
- Testa E.-1987:** *Funghi e boschi del Canton Ticino-* *Credito Svizzero* vol. 4: 287-297
- Tsaler D.L. & Z.K Zaprianov – 1985:** *AAS in occupational and environmental health practice.* CRC Press Inc. Boca Raton - Florida - USA

\*\*\* \*\*

*Le dimensioni raggiunte dalla nostra ricerca non sarebbero state possibili al di fuori del Gruppo Micologico e Naturalistico di Reggio Emilia – Associazione Micologica Bresadola. Ringraziamo i tanti soci ed amici che, con molta pazienza, ci hanno aiutato a reperire i campioni da analizzare. Inoltre la profonda competenza micologica dei membri del Comitato Scientifico del Gruppo ci è stata di fondamentale aiuto nel minimizzare gli errori di determinazione: speriamo di esserci riusciti consapevoli che questo è uno degli aspetti più delicati per tutte le ricerche analoghe alla nostra. Le maggior parte delle analisi chimiche sono state effettuate nei laboratori A.G.A.C. (Azienda Consorziale Gas-Acqua di Reggio Emilia) che godono di accredito SINAL n. 178 e di certificazione ISO 9002 GASTEC n. 001. Tutte le informazioni sulla strumentazione, sulle tecniche di misura e le metodiche sono disponibili presso gli autori*

## Nouveaux syndromes d'intoxication par champignons

Dr Philippe Saviuc

Centre de Toxicovigilance, CHU, BP 219, 38043 Grenoble Cedex 9, PSaviuc@chu-grenoble.fr

Depuis une dizaine d'année, trois nouveaux syndromes toxiques en relation avec la consommation de champignons supérieurs se sont ajoutés aux syndromes dits « classiques ».

Les syndromes « classiques » sont séparés en deux groupes selon le délai écoulé entre le moment de l'ingestion et l'apparition des premiers symptômes :

- syndromes à délai de moins de 6 heures, généralement moins de 3 heures, correspondant le plus souvent à une atteinte fonctionnelle, de pronostic généralement bénin,
- syndromes à délai de plus de 6 heures, correspondant à une atteinte lésionnelle, et pouvant entraîner le décès.

C'est la sévérité de l'intoxication phalloïdienne qui a justifié l'usage de cette règle : toute symptomatologie apparaissant plus de 6 heures après une ingestion de champignons doit conduire à une hospitalisation.

Les trois nouveaux syndromes ont en commun un délai ingestion – apparition des symptômes de plus de 6 heures. L'implication des champignons responsables a été difficile, d'une part du fait des conditions de l'identification (spécimens et restes non disponibles plusieurs jours après l'ingestion), d'autre part devant la confrontation à une situation précédemment inconnue. Ils ont aussi en commun le fait d'avoir un « miroir » dans un autre pays voire sur un autre continent.

### Syndrome proximien (environ 40 cas rapportés en France)

En fait, après re-analyse, la première publication en rapport avec ce syndrome pourrait remonter à 1969. Deux cas d'insuffisance rénale aiguë avaient été rapportés dans le sud de la France par le Centre antipoison de Marseille, alors imputés à la consommation de *Lepiota helveola* Bres. (contenant des amatoxines) (Jouglard *et al.*, 1969).

Puis en 1994 et 1995, toujours dans le sud de la France, à partir de cinq nouveaux cas, le lien établi entre l'apparition d'une insuffisance rénale aiguë et l'ingestion d'*Amanita proxima* Duméea a été publié (Leray *et al.*, 1994 ; Ducros *et al.*, 1995). La description des symptômes prend en compte une série rétrospective d'appels au Centre antipoison de Marseille (De Haro *et al.*, 1998). Au total près de quarante cas signalés dans l'Hérault, les Bouches-du-Rhône, le Var et les Alpes-Maritimes... permettent de proposer comme description :

- délai ingestion – premiers symptômes digestifs de 8 à 14 heures,
- délai ingestion – atteinte hépatorenale de 1 à 4 jours,
- atteinte hépatique modérée et rapidement réversible,
- atteinte rénale évoluant généralement favorablement en 3 semaines, avec cependant la nécessité de recourir à l'hémodialyse.

Par rapport au syndrome orellanien<sup>1</sup> (Danel *et al.*, 2001), le délai d'apparition de l'insuffisance rénale est plus court (2 à 4 jours contre 9 jours en moyenne), une hépatite modérée est présente, et surtout il n'y a pas d'évolution vers l'insuffisance rénale chronique ; aucune toxine n'a été identifiée.

*Amanita proxima* est morphologiquement très proche d'*Amanita ovoidea* (Bull.:Fr.)Link., espèce comestible. Ces deux espèces peuvent croître côte à côte. La confusion peut être difficile à éviter lorsque les espèces sont jeunes. Chez les spécimens adultes, la première a un anneau membraneux et une volve rousse, la deuxième a un anneau crémeux et une volve crème roussâtre. Il est à noter que *Amanita proxima* (auparavant variété de *Amanita ovoidea* (Bull.:Fr.)Link.) a été depuis élevée au rang d'espèce.

Parallèlement sur le continent nord-américain, des cas d'insuffisance rénale aiguë après consommation d'*Amanita smithiana* Bas ont rapporté (Tulloch & Lindgren, 1992 ; Leathem *et al.*, 1997 ; Warden & Benjamin, 1998), mimant notre syndrome proximien. Là aussi, la re-analyse de publications anciennes d'insuffisance rénale reliée à la consommation de champignons, et imputée à

<sup>1</sup> Lié à la consommation de *Cortinarius orellanus* Fr., *C. speciosissimus* Kühner & Romagn. (= *C. rubellus* Cooke)...

*Amanita phalloides* (Vaill.:Fr.)Link. (Myler *et al.*, 1964), à des Cortinaires (Moore *et al.*, 1991) ou à des champignons hallucinogènes (Raff *et al.*, 1992) permet d'envisager raisonnablement dans la majorité des cas l'hypothèse de la responsabilité alors méconnue d'*Amanita smithiana*. Toutes ces publications proviennent de la même région pacifique au nord-ouest des États-Unis (Oregon, État de Washington) et au sud-ouest du Canada (Colombie britannique, Alberta). L'intoxication résulte d'une confusion possible entre *Amanita smithiana* et le matsutaké (*Tricholoma magnivelare* (Peck)Redhead, très prisé par les populations originaires d'Asie), ou lors de la recherche de champignons hallucinogènes consommés en tant que tels, en particulier d'Amanites nord américaines de toxicité proche de celle d'*Amanita muscaria* (L.:Fr.)Pers.

Des recherches complémentaires ont été réalisées montrant la toxicité sur des cellules rénales d'un extrait purifié d'*Amanita smithiana* et l'absence d'orellanine dans cet extrait (Pelizzari *et al.*, 1994). Deux substances avaient été identifiées<sup>2</sup> avant même la connaissance de la toxicité d'*Amanita smithiana* (Chilton & Ott, 1976). Ces deux substances ont été aussi trouvées dans *Amanita pseudoporphyria* Hongo et *A. neoovoidea* Hongo (Tulloss & Lindgren 1992). Pour apporter encore un peu plus de poids à l'hypothèse de la toxicité de ces petits acides aminés, *Amanita pseudoporphyria* vient d'être reconnue au Japon comme responsable d'insuffisance rénale (Iwafuchi *et al.*, 2003). Il reste maintenant à identifier ces acides aminés dans *Amanita proxima*...

### Syndrome acromélgien<sup>3</sup> (7 cas rapportés en France, plusieurs cas en Italie)

C'est en 1996 à Lanslebourg en Savoie qu'est apparu 24 heures après l'ingestion d'une espèce supposée comestible (*Lepista inversa* (Scop.)Pat.) un syndrome douloureux des extrémités des membres constituant une érythermalgie<sup>4</sup> : sensations de fourmillements puis de brûlures très douloureuses des mains et surtout des pieds, évoluant par crises paroxystiques essentiellement nocturnes, déclenchées par le contact et l'augmentation de chaleur (Saviuc *et al.*, 2001). Ces symptômes pouvaient être accompagnés d'une rougeur cutanée locale au moment des crises et d'un œdème. Les signes les plus habituels d'une intoxication par champignons (signes digestifs, sueurs, atteinte hépatique) étaient absents. Ces manifestations ont persisté plusieurs semaines à quelques mois ; elles n'étaient que peu soulagées par les antalgiques et analgésiques, mais beaucoup améliorées par des bains prolongés dans l'eau glacée. Ne s'agissant pas d'un syndrome classique, j'avais alors, en tant que médecin du Centre antipoison de Grenoble, nié la responsabilité des champignons. Aucune explication médicale, aucune autre cause toxique n'avaient pu être identifiées.

Ce sont à la fois l'existence d'intoxications analogues au Japon, à la suite de la consommation de *Clitocybe acromelalga* Ichimura (Nakamura *et al.*, 1987)<sup>5</sup> et la découverte de deux intoxications analogues, de diagnostic auparavant méconnu, survenue en 1979 dans la même vallée, 24 à 48 heures après l'ingestion de champignons, qui ont permis de renforcer la suspicion. Ultérieurement l'identité du champignon décrit (Charignon & Garcin, 1998), d'abord suspectée (Neville & Poumarat, 1998) a été confirmée (Courtecuisse *et al.*, 1999 ; Moreau *et al.*, 2001). Depuis, des cas d'intoxication ont été rapportés en Italie (Leonardi *et al.*, 2002).

Au total *Clitocybe amoenolens* Malençon, espèce décrite initialement au Maroc, a été trouvée en Savoie à Lanslebourg (1997), Bessans (1998), Modane (2001), Bramans, Sollières et Termignon (2002), dans les Hautes-Alpes sur les hauteurs de Embrun et Guillestre (Poumarat & Neville, 1993), dans les Alpes-Maritimes à Gréolières-les-Neiges (Neville & Poumarat, 1993) et dans les Abruzzes en Italie (Contu *et al.*, 1999). L'histoire de cette intoxication a été plus amplement décrite dans un numéro précédent de l'AEMBA (Saviuc, 2003a). Pour l'iconographie, voir Moreau *et al.* (2000).

Les mêmes toxines (acides acroméliques) ont été retrouvées dans l'espèce japonaise et dans *Clitocybe amoenolens* (Bessard *et al.*, 2003a). Ce sont des acides aminés neuro-excitateurs, agonistes puissants du système du glutamate, responsables de la destruction de certaines familles de neurones (Kwak & Nakamura, 1995). Par contre l'acide acromélique A n'a pas été retrouvé dans *Clitocybe gibba* (Pers.:Fr.)Kummer, *Clitocybe sinopica* (Fr.:Fr.)Kummer, *Clitocybe paropsis* (Fr.)Quélet, *Clitocybe gracilis* (Bigelow & AH Smith)Harmaja<sup>6</sup>, *Lepista inversa*, *Lepista gilva* (Pers.:Fr.)Roze (sosie parfait de *Clitocybe amoenolens*, l'odeur caractéristique en moins) et *Amanita pantherina* (DeCand.:Fr.)Krombholz (BESSARD *et al.*, 2003b)

<sup>2</sup> Acide 2-amino-4,5-hexadiénoïque et acide 2-amino-5-chloro-4-hexénoïque ; la première toxine est aussi présente dans *Amanita abrupta* Peck dont la toxicité a été attribuée à la présence d'acide 2-amino-4-pentynoïque (Yamura, 1986).

<sup>3</sup> Akros : extrémité ; melos : membre ; algos : douleur. Littéralement : douleur des extrémités des membres.

<sup>4</sup> Ery : rougeur ; therm : rougeur ; algie : douleur.

<sup>5</sup> Informations rapportées dans les bulletins de la SMF (Romagnesi, 1987 ; 1989) et de la FMDS (Guez, 1990).

<sup>6</sup> Aimablement fourni par M. Contu.

Ces toxines sont vraisemblablement responsables de l'atteinte modérée de l'électromyogramme<sup>7</sup> retrouvée chez 3 intoxiqués, de la destruction du nerf sciatique identifiée chez le rat intoxiqué (Saviuc *et al.*, 2003b) et responsables des séquelles douloureuses encore présentes à ce jour chez l'intoxiqué le plus sévèrement atteint.

Même si le lien entre ces substances et le syndrome d'érythermalgie reste formellement à démontrer, l'implication récente de récepteurs du glutamate dans les mécanismes de l'inflammation (Dingledine *et al.*, 1999) et de la nociception (Fundytus, 2001) permet de les suspecter.

### Syndrome de rhabdomyolyse<sup>8</sup> (12 cas publiés en France)

En 1993 dans la Gironde était rapportée la survenue d'une rhabdomyolyse fatale à la suite de la consommation de champignons (Bedry *et al.*, 1993). De prime abord, une confusion entre *Tricholoma auratum* (Fr.)Gillet (Canari, Bidaou, Tricholome équestre) et un cortinaire (*Cortinarius splendens* Henry, alors dans le collimateur) avait été suspectée d'être à l'origine de ce décès<sup>9</sup>. Puis, la même équipe rapportait un nouveau décès (Bedry *et al.*, 1998), et le rôle de l'ingestion d'une espèce pouvant avoir été confondue avec le Bidaou a de nouveau été discuté. Finalement ce sont 3 décès parmi 12 intoxiqués qui ont été comptabilisés (Bedry *et al.*, 2001), et rapportés à la consommation en quantité excessive (3 à 6 repas consécutifs) de Bidaou, espèce très prisée poussant en abondance sous pins notamment dans la forêt landaise (pour l'iconographie, voir Guinberteau *et al.*, 2001). Le tableau clinique est le suivant :

- délai de 1 à 3 jours,
- douleurs musculaires à la racine des membres inférieures (hanche et cuisse) avec faiblesse musculaire,
- sueurs, parfois nausées, rougeur du visage
- élévation très importante de la créatine-phosphokinase (CPK, *cf.* note 8).

Le décès est survenu dans un contexte d'insuffisance cardiaque réfractaire au traitement et d'hyperthermie pouvant atteindre 42°C. L'analyse histologique a montré une atteinte des muscles (striés) du squelette, du diaphragme et du muscle cardiaque.

Aucune explication médicale, aucune autre cause toxique n'avaient été identifiées. L'imputabilité est renforcée par la mise en évidence chez la souris ayant ingéré des doses modérées de champignons d'une élévation modérée mais dose-dépendante des CPK. Parmi les hypothèses possibles (présence d'une mycotoxine, contamination environnementale avec bioconcentration par les champignons...), la consommation de quantités très importantes (excédant un probable seuil sans effet) est la plus vraisemblable, peut-être par des sujets prédisposés<sup>10</sup>. Aucune toxine n'a été à ce jour identifiée. Depuis, en 2002, deux nouveaux cas de rhabdomyolyse ont été rapportés en Pologne après la consommation à neuf repas consécutifs de la même espèce (*Tricholoma equestre* s.l.<sup>11</sup>). Ils renforcent l'hypothèse de consommation excessive au-delà d'un seuil (Chodorowski *et al.*, 2002). Le même auteur rapporte en 2003 le cas supplémentaire d'un enfant de 5 ans ayant consommé *Tricholoma equestre* s.l. durant 4 jours consécutifs, cas très surprenant quant aux symptômes présentés (Chodorowski *et al.*, 2003).

Dans l'attente d'une meilleure compréhension de cette intoxication (connaissance des toxines et des mécanismes en cause), la réduction voire l'abstention de la consommation de *Tricholoma auratum* est à recommander, de même qu'une prudence de principe vis-à-vis de *Tricholoma flavovirens*.

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) dans un avis du 13 octobre 2003 (L. Giacomoni figurait parmi les experts) préconise que « ...- des mesures soient envisagées pour que ce champignon ne puisse plus être proposé à la consommation sous quelques formes que ce soit ; - d'informer les ramasseurs et les consommateurs des risques encourus en cas de consommation excessive dans le cadre de la cueillette à usage personnel du Tricholome équestre (s.l.)...» (AFSSA, 2003).

<sup>7</sup> Examen qui permet de mesurer les modifications d'activité électrique au niveau du nerf périphérique et du muscle.

<sup>8</sup> Destruction des muscles striés libérant des enzymes musculaires ; l'analyse biologique mesure l'augmentation de l'une d'entre elles, la créatine-phosphokinase (CPK).

<sup>9</sup> Sur la base d'une ressemblance entre les deux espèces (*Cortinarius splendens* Henry étant alors suspectée de contenir de l'orellanine), de la présence fréquente de douleurs musculaires parmi les signes du syndrome orellanien, et de traces d'orelline dans les urines, ultérieurement interprétées comme un faux positif.

<sup>10</sup> Par analogie avec le syndrome d'hyperthermie per anesthésique.

<sup>11</sup> Il existe des discussions nomenclaturales. On peut admettre que : Tricholome équestre est le nom vernaculaire qui regroupe les 2 espèces suivantes : *Tricholoma flavovirens* (Pers.:Fr.)Lund. (chair sous le cortex du pied jaune, disque plus bronzé avec présence de squames ; sous feuillus / conifères) a pour synonyme *Tricholoma equestre* (L.:Fr.)Kumm., espèce différente (?) de *Tricholoma auratum* (chair sous le cortex du pied blanche, disque moins bronzé, sans squames mais visqueux ; plutôt sous pins).

## Conclusion

Ces nouveaux syndromes partagent le fait d'avoir été authentifiés tardivement (plusieurs années) après la survenue des premiers cas, témoignant de la difficulté à identifier une nouvelle entité clinique. Ils impliquent pour deux syndromes des espèces dont la toxicité n'était auparavant pas connue, morphologiquement plus ou moins proches d'espèces comestibles, et pour le dernier syndrome une espèce comestible très consommée, ce qui engendre perplexité et difficulté d'acceptation des messages d'information et de prévention incitant à ne pas consommer une espèce par ailleurs en vente sur les marchés !

Pour les trois syndromes, les toxines responsables ne sont pas identifiées ou la preuve de leur responsabilité dans la genèse des troubles n'est pas totalement faite.

L'importance actuelle de la consommation de champignons sauvages (nombre de consommateurs) tout comme la modification du comportement des consommateurs (quantité consommée) peuvent laisser prévoir la découverte de nouvelles espèces toxiques voire de nouveaux syndromes toxiques. La vigilance des médecins devant tout phénomène inhabituel doit conduire à l'identification systématique et irréfutable de toute espèce suspecte, pointant ainsi la nécessité d'une expertise mycologique de qualité.

## Références

- A.F.S.S.A., 2003 – Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à une demande d'évaluation en terme de santé publique du risque éventuel lié à la consommation de *Tricholome équestre*, 13 octobre (saisine n° 2002-SA-0285).
- BEDRY R., PILLET O., SENTILHES A., DESUSCLADE S., RICHARD J.M., CREPPY E.E. & FAVAREL-GARRIGUES J.C., 1993 – Lethal rhabdomyolysis contemporaneous with a *Cortinarius* intoxication. European Association of Poison Centers and Clinical Toxicologists (EAPCCT), Scientific Meeting, Birmingham, May 26th-28<sup>th</sup> (résumé).
- BEDRY R., NEAU D., DUPON M., DUTRONC H., RAGNAUD., CREPPY E.E. & FAVAREL-GARRIGUES J.C., 1998 – Intoxications par les champignons : une nouvelle étiologie de rhabdomyolyse ? 38<sup>e</sup> Congrès de la société nationale de médecine interne (SNMI), Bordeaux, 18-20 juin (résumé). *Rev Med Interne* 19 (suppl1) : 84S.
- BÉDRY R., BAUDRIMONT I., DEFFIEUX G., CREPPY E.E., POMIES J.P., RAGNAUD J.M., DUPON M., NEAU D., GABINSKI C., DE WITTE S., CHAPALAIN J.U.C. & GODEAU P., 2001 – Wild-mushroom intoxication as a cause of rhabdomyolysis. *N Engl J Med* 345 (11) : 798-802.
- BESSARD J., SAVIUC P., CHANE-YENE Y., MONNET S. & BESSARD G., 2003a – Mass spectrometric determination of acromelic acid A from a new poisonous mushroom: *Clitocybe amoenolens*. (soumis *J Chromatogr*).
- BESSARD J., SAVIUC P., MOREAU P.-A., BESSARD G., 2003b – Acide acromélique A : screening de champignons proches de *Clitocybe amoenolens*. Congrès de la Société Française de Toxicologie Analytique (SFTA), Dinard, 11-13 juin (résumé). *Annales Toxicologie Analytique* 15 (3) : 162-163.
- CHARIGNON Y. & GARCIN R., 1998 – Un nouveau champignon toxique en France. *Bull Féd Mycol Dauphiné-Savoie* 149 : 11-14.
- CHILTON W.S. & OTT J., 1976 – Toxic metabolites of *Amanita pantherina*, *A. cothurnata*, *A. muscaria* and other *Amanita* species. *Lloydia* 39 :150-157.
- CHODOROWSKI Z., WALDMAN W. & SEIN ANAND J., 2002 – Acute poisoning with *Tricholoma equestre*. *Przegl Lek* 59 : 386-387.
- CHODOROWSKI Z., SEIN ANAND J. & GRASS M. , 2003 – Acute poisoning with *Tricholoma equestre* of five-year old child. *Przegl Lek* 60 : 309-310.
- CONTU M., SIGNORELLO P. & ANASTASE A., 1999 – *Clitocybe amoenolens* Mal. in Abruzzo con osservazioni sulla sua posizione sistematica. *AMER boll* 48 : 16-18.
- COURTECUISSIE R., SEIGLE-MURANDI F., SAVIUC P. & CHAMPON B., 1999 – Présence d'une espèce responsable du syndrome acroméalgique en France. Réunion du réseau de Mycologie, Société Française de Microbiologie, Lille, 21-22 janvier (abstract).
- DANEL V., SAVIUC P. & GARON D., 2001 – Main features of *Cortinarius spp.* poisoning: a literature review. *Toxicon* 39:1053-1060.
- DE HARO L., JOUGLARD J., ARDITI J. & DAVID J.M., 1998 – Insuffisance rénale aiguë lors d'intoxications par *Amanita proxima* : expérience du Centre Anti-poisons de Marseille. *Nephrologie* 9 : 21-24.
- DINGLEDINE R., BORGES K., BOWIE D. & TRAYNELIS S.F., 1999 – The glutamate receptor ion channels. *Pharmacol Rev* 51 (1) : 7-57.
- DUCROS J., LABASTIE J. & SAINGRA S., 1995 – Une observation supplémentaire d'intoxication par *Amanita proxima* à l'origine d'insuffisance rénale aiguë. *Nephrologie* 16 : 341.

- FUNDYTUS M.E., 2001 – Glutamate receptors and nociception: implications for drug treatments of pain. *CNS Drugs* 15 (1) : 29-58.
- GUEZ D., 1990 – Aperçu sur la flore mycologique du Japon. *Bull Fed Mycol Dauphine-Savoie* 116 : 12-14.
- GUINBERTEAU J., 2001 – Le Tricholome équestre sur la sellette. *Champignons Magazine* 23 : 20-21.
- IWAFUCHI Y., MORITA T., KOBAYASHI H., KASUGA K., ITO K. & NAKAGAWA O., 2003 – Delayed onset acute renal failure associated with *Amanita pseudoporphyria* Hongo ingestion. *Intern Med* 42 : 78-81.
- JOUGLARD J., MURISASCO A., POYEN D., PICON G., DE BELSUNCE M., COULON L. & COULON M., 1969 – Un cas d'intoxication par des champignons avec insuffisance rénale aiguë réversible. *Marseille Med* 106 : 1075-1080.
- KWAK S. & NAKAMURA R., 1995 – Selective degeneration of inhibitory interneurons in the rat spinal cord induced by intrathecal infusion of acromelic acid. *Brain Res* 702 : 61-71.
- LEATHEM A.M., PURSELL R.A., CHAN V.R. & KROEGER P.D., 1997 – Renal failure caused by mushroom poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol* 35 : 67-75.
- LEONARDI M., CIULLI G., PACIONI G. & RECCHIA G., 2002 – Una intossicazione collettiva da *Clitocybe amoenolens* riconducibile alla sindrome acromelalgica. *Micol Veget Medit* 17 : 133-142.
- LERAY H., CANAUD B., ANDARY C., KLOUCHE K., BERAUD J.J. & MION C., 1994 – Intoxication par *Amanita proxima* ; une nouvelle cause d'insuffisance rénale aiguë. *Nephrologie* 15 : 197-199.
- MOORE B., BURTON B.T., LINDGREN J., RIEDERS F., KUEHNEL E. & FISHER P., 1991 – *Cortinarius* mushroom poisoning resulting in anuric renal failure (abstract). *Vet Hum Toxicol* 33 : 369.
- MOREAU P.A., COURTECUISSÉ R., GUEZ D., GARCIN R., NEVILLE P., SAVIUC P. & SEIGLE-MURANDI F., 2001 – Analyse taxinomique d'une espèce toxique : *Clitocybe amoenolens* Malençon. *Cryptogamie, Mycol* 22 (1), 1-23.
- MOREAU P.A., COURTECUISSÉ R., GUEZ D., SAVIUC P. & DELAROIÈRE F., 2000 – Enquête sur un toxique mystérieux. *Champignons Magazine* 22 : 14-16.
- MYLER R.K., LEE J.C. & HOPPER J., 1964 – Renal tubular necrosis caused by mushroom poisoning. *Ann Int Med* 114 : 196-204.
- NAKAMURA K., SHOYAMA F., TOYAMA J. & TATEISHI K., 1987 – Empoisonnement par le Dokou-sassa-ko (*Clitocybe acromelalga*). *Japan J Toxicol* 0 : 35-39.
- NEVILLE P. & POUMARAT S., 1998 – A propos de *Clitocybe amoenolens* Malençon. *Bull. Féd. Mycol. Dauphiné-Savoie* 151 : 5-8.
- POUMARAT S. & NEVILLE P., 1993 – Espèce de la zone du *Quercus ilex* au Maroc, montagnarde en France, *Clitocybe amoenolens* Malençon. *Bull Fédér Assoc Mycol Médit* 4 : 16-19.
- PELIZZARRI V., FEIFEL E., ROHRMOSER M., GSTRANHALER G. & MOSER M., 1994 – Partial purification and characterization of a toxic component of *Amanita smithiana*. *Mycologia* 86 (4) : 555-560.
- RAFF E., HALLORAN P.F. & KJELLSTRAND C.M., 1992 – Renal failure after eating "magic" mushrooms. *Can Med Assoc J* 147 : 1339-1341.
- ROMAGNESI H., 1987 – *Clitocybe acromelalga*. *Bull Soc Mycol France* 103 (2) : [25].
- ROMAGNESI H., 1989 – Curiosité mycologique : un champignon tortionnaire japonais : *Clitocybe acromelalga* Ichimura (Le Poku (ou) SASA (Jassa) KO). *Bull Soc Mycol France* 105 (3) : 131-132.
- SAVIUC P., 2003a – Toxicité de *Clitocybe amoenolens* Malençon. *AEMBA* 40 : 39-47.
- SAVIUC P., DEMATTEIS M., MEZIN P. & DANIEL V., 2003b – Toxicity of the *Clitocybe amoenolens* mushroom in the rat. *Vet Hum Toxicol* 45 (4) : 180-182.
- SAVIUC P.F., DANIEL V.C., MOREAU P.A., GUEZ D.R., CLAUSTRÉ A.M., CARPENTIER P.H., MALLARÉ M.P. & DUCLUZEAU R., 2001 – Erythromelalgia and mushroom poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol* 39 (4) : 403-407.
- TULLOSS R.E. & LINDGREN J.E., 1992 – *Amanita smithiana* - taxonomy, distribution and poisonings. *Mycotaxon* 45 : 3733-3787.
- WARDEN C.R. & BENJAMIN D.R., 1998 – Acute renal failure associated with suspected *Amanita smithiana* mushroom ingestions: a case series. *Acad Emerg Med* 5 : 808-812.
- YAMAURA Y., FUKUHARA M., TAKABATAKE E., ITO N. & HASHIMOTO T., 1986 – Hepatotoxic action of a poisonous mushroom, *Amanita abrupta* in mice and its toxic component. *Toxicology* 38 : 161-173.

# TIQUES : ATTENTION DANGER !

**La tique adore le buis et les forêts denses de nos montagnes  
Tant mieux pour elle mais on s'en passerait bien...**

Les tiques sont des parasites vivant dans les forêts de l'hémisphère nord (répartition dite *holarctique*), riches en broussailles, en buis et en hautes herbes, généralement en climat tempéré humide et en basse altitude (en-dessous de 1000-1200 m). Ce sont des invertébrés appartenant à l'ordre des acariens, classe des arachnides, embranchement des arthropodes, caractérisés comme tous les arachnides par la présence d'appendices céphaliques (chélicères) et de quatre paires de pattes (et non de trois comme les insectes). Les femelles sont hématophages à tous les stades de la vie (larve, nymphe, adulte).

Il existe une vingtaine d'espèces en Europe Occidentale, susceptibles de mordre l'homme et de transmettre un certain nombre d'affections graves dont la plus connue est la borreliose ou maladie de Lyme. Le principal vecteur, pratiquement le seul parasite impliqué dans les forêts du Jura, est la tique européenne ou *Ixodes ricinus*. C'est un petit acarien qui peut atteindre un centimètre chez la femelle adulte gavée de sang, mais qui est à peine visible chez la larve.

## Maladies transmissibles par les tiques

La gravité de la maladie de Lyme retient l'attention des médecins, des épidémiologistes et des médias, mais il faut savoir que les tiques peuvent transmettre des maladies bactériennes, virales, parasitaires ou directement toxiques par la salive.

\* Maladies bactériennes : borreliose, ehrlichiose, fièvre Q.

\* Maladies virales : flavivirus, TBE (encéphalopathie très grave qui pour l'instant semble localisée à l'Europe Centrale).

\* Maladies parasitaires : babésiose (une piroplasmosis).

\* Toxicité directe par la salive : PAT (Paralysie Ascendante à Tiques), syndrome de neuropathie motrice fréquent en Australie et au Canada, mais rare en Europe.

Nous insisterons sur la maladie de Lyme, l'affection la plus fréquente, et l'une des plus graves en Europe Occidentale, susceptible d'être contractée dans le Jura et particulièrement dans les forêts denses de la Petite Montagne. Les personnes à risque sont les forestiers, les bûcherons, les campeurs, les marcheurs et ... les ramasseurs de champignons.

La borreliose ou maladie de Lyme (de la région d'Old Lyme, Connecticut, USA, où la maladie fit des ravages en 1975) est une infection provoquée par des bactéries de la famille des spirochètes (ce sont des protozoaires à corps spiralé et à membrane ondulante, dont le plus connu est l'agent de la syphilis) : *Borrelia burgdorferi*, *B. afzelii*, *B. garinii* en Europe. Il existe des foyers endémiques particulièrement actifs dans l'est de la France et la maladie gagne progressivement vers l'ouest.

Après une incubation plus ou moins longue (de plusieurs jours à plusieurs mois), la phase d'invasion est caractérisée par un syndrome pseudo-grippal (frissons, fièvre, céphalées, courbatures, douleurs articulaires, ...) qui peut être associé à un érythème chronique migrant : extension caractéristique "en cocarde" de la tache rouge qui marque l'endroit de la morsure. Cet érythème, malheureusement inconstant, est un signe d'alerte important. La victime doit alors consulter rapidement un médecin qui prescrira un traitement antibiotique approprié, et la guérison se fera rapidement sans séquelle.

La phase d'état évoluera vers des



*Ixodes ricinus*, une petite bête dont on a du mal à se séparer.

complications articulaires (arthrite aiguë prédominant aux genoux, aux coudes, ...) neurologiques (méningo-encéphalite pouvant entraîner d'importantes séquelles motrices) et plus rarement des lésions hépatiques, oculaires, une arythmie...

## Cycle vital et réservoirs de virus

Le cycle vital de la tique dure deux ans et comprend trois stades (larve, nymphe, forme adulte). La larve émerge de l'œuf au printemps et commence à se nourrir de sang pendant l'été. Les animaux infectants (réservoirs de virus), qui transmettent *Borrelia burgdorferi* à la jeune tique sont des souris sylvestres (*Apodemus glareolus*, *A. flavicollis*, *A. sylvaticus*). Ces rongeurs sont victimes de ce que les spécialistes appellent une infection horizontale. La larve passe ensuite au stade de nymphe et durant le printemps et l'été suivants (fin avril - début août) elle se nourrit à son tour. Si la larve est infectée, la nymphe est elle-même déjà contaminée et peut

transmettre la borreliose à son nouvel hôte, avec une préférence pour les mêmes souris sylvestres. La spirochètémie persistante (présence constante de germes dans le sang) n'est pas pathologique, donc silencieuse chez l'animal.

Au début de l'automne, la nymphe se transforme en adulte et passe l'hiver à se nourrir et à s'accoupler. Elle vit généralement sur des ongulés de grande taille (cerfs, chevreuils), mais ne néglige pas les autres animaux sauvages (renards, lièvres, hérissons, etc.). Quand elle est contaminée elle transmet la maladie (infection verticale). Par la suite, tous les mammifères domestiques peuvent être mordus et infectés.

On peut s'étonner de l'augmentation considérable des tiques dans les forêts de l'est de la France, et particulièrement en Franche-Comté. Les responsables en sont les volatiles : les hirondelles et surtout les oiseaux migrateurs venant de Suède et de Norvège, de plus en plus parasités. On estime que plusieurs millions de tiques sont amenées chaque printemps dans les forêts de l'hémisphère nord par ces oiseaux migrateurs contaminés.

## Prévention, extraction

La prévention est très importante pour les personnes exposées, surtout lorsqu'elles ne peuvent éviter la fréquentation des forêts infestées en période estivale :

\* Nécessité de porter des vêtements adaptés (pantalon, chemises à manches longues) et fermés le plus hermétiquement possible : bas de pantalon rentré dans les chaussettes, bottes sur le pantalon, manches de chemises serrées (par exemple avec un élastique ou un ruban adhésif).

\* Choisir des vêtements de couleur blanche ou pâle, de façon à repérer les

Ne jamais écraser la tique, ne jamais badigeonner d'éther, d'alcool, d'essence ou autres produits irritants, ne pas la brûler avec une cigarette. On sait depuis peu que ces moyens traditionnels conduisent la tique à régurgiter dans l'organisme de la victime toutes ses bactéries, ses virus, ses parasites, ses toxines.



Des sous-bois qui incitent à la promenade, mais attention aux tiques qui vous y attendent...

tiques rapidement dès le retour.

\* Vaporiser les habits avec un révélsif ou insectifuge (on utilise encore le mot anglais *repellent*) contenant du DEET (diéthyltoluamide) ou un produit voisin, en vente en pharmacie. *Insect Ecran*® est l'un des plus couramment utilisés par les habitués des forêts. Il existe également des répulsifs pour la peau, mais certains sont relativement toxiques et leur usage est déconseillé chez les enfants.

\* Dans la mesure du possible, ne pas quitter le milieu des sentiers et ne pas s'aventurer dans les hautes herbes et les buis.

\* La morsure de tique est indolore. Il faut donc dès le retour examiner soigneusement l'ensemble du corps. Toutes les localisations sont possibles, mais les tiques apprécient particulièrement les lieux chauds et humides : les régions axillaires, inguinales, scrotales, sous-mammaires, poplitées (derrière le genou)...

\* Extraction du parasite avec une pince à épiler ou une pince spéciale tique - qui n'est généralement pas plus efficace. Saisir au ras de la peau et, selon le judicieux conseil d'un vieux forestier (technique que nous avons appliquée souvent avec succès), faire un quart ou un demi tour dans le sens contraire des aiguilles d'une montre avant de tirer lentement, et le parasite s'extrait facilement. Il vaut mieux éviter de rompre la tique et de laisser le rostre dans la peau, mais si l'acci-

dent arrive, il ne faut pas s'inquiéter (le risque infectieux est le même que celui d'une écharde). Après extraction, désinfecter soigneusement en raison des risques de surinfection, le derme ayant été excorié.

Précisons enfin qu'il existe un vaccin récemment mis au point contre *Borrelia burgdorferi* (LYMERIX®), mais il est inefficace contre les autres *Borrelia* européenne. Un vaccin a également été mis au point contre le TBE, mais cette maladie n'a pas encore été signalée dans notre pays. Enfin, selon certains scientifiques, une antibiothérapie préventive (dès la découverte d'une morsure) serait justifiée dans les zones d'endémie, notamment dans l'est de la France où certaines régions subissent une pathologie plusieurs fois supérieure à la moyenne nationale.

Il n'existe pas, à notre connaissance, d'étude épidémiologique qui puisse nous donner le niveau de contamination dans les forêts de la Petite Montagne. Mais l'augmentation considérable de ces parasites depuis une quinzaine d'années et l'apparition de la maladie de Lyme dans notre région ne sont pas des facteurs rassurants. Il convient donc d'être extrêmement vigilant, et de ne pas hésiter à consulter son médecin à la moindre fièvre ou rougeur suspecte près d'une morsure ancienne (même plusieurs mois après).

Docteur Lucien Giacomoni

# OBSERVATIONS PTERIDOLOGIQUES AUX ALENTOURS D'ENTREVAUX

Sébastien SANT  
14 rue Delille, 06000 Nice

**Résumé :** Compte-rendu commenté d'une prospection menée le 27 mars 2004 sur les communes d'Entrevaux, Saint Benoît et Val de Chavagne (Alpes de Haute-Provence).

**Mots Clés :** Pteridophytes, Chorologie, Alpes de Haute-Provence, France

**Summary :** Pteridological reports from near Entrevaux. Prospection given on March 27<sup>th</sup>, 2004, on Entrevaux, Saint Benoît and Val de Chavagne (Alpes de Haute-Provence).

**Key words :** Pteridophyta, Chorology, Alpes de Haute-Provence, France.

Une prospection menée en compagnie d'Eric Laurent (AEMBA, Entrevaux) le 27 mars 2004 nous a permis de mettre en évidence la présence de sept taxons appartenant au groupe des Ptéridophytes.

Mais avant tout nous devons présenter une petite rectification concernant l'article paru dans le N°39 de ce même bulletin : le *Cystopteris* cité sous le nom de *C. dickieana* et rencontré dans le massif des grès d'Annot appartient en réalité à *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. car ses spores observées au microscope présentent une surface densément échinulée. *Cystopteris dickieana*, au contraire, présente des spores ridées irrégulièrement. Il est à noter que les frondes sont un peu plus coriaces chez *Cystopteris dickieana* R. Sim, mais leur morphologie étant variable, seul l'examen des spores permet une identification fiable. Nous ne rentrerons pas dans les détails, car ce groupe s'avère assez complexe, avec plusieurs cytotypes, des hybrides intraspécifiques et interspécifiques ; bref, de nombreux problèmes taxonomiques ne sont pas encore résolus et nous ne nous hasarderons pas sur ce terrain mouvant...

La parenthèse étant refermée, voici le compte-rendu de nos observations :

## Equisetaceae :

### *Equisetum ramosissimum* Desf.

2n=216

Cette espèce appartient au sous-genre *Hippochaete*. Les rameaux fins et ramifiés portent à leurs sommets un épi apiculé. Les gaines portent des dents noires bordées de blanc sur les rameaux principaux, et portent des dents noires apiculées sur les rameaux axillaires. C'est une de nos prêles les plus courantes, son existence est liée à la présence d'une certaine humidité, au moins une partie de l'année, ainsi qu'à une bonne luminosité.

\*Entrevaux : chemin du Brec, au niveau d'un suintement (« source de Toche »).

## Aspleniaceae :

### *Asplenium fontanum* (L.) Bernh.

2n=72

Cette espèce diploïde affectionne principalement les rochers calcaires ombragés un peu humides; cependant, il est exceptionnellement possible de l'observer sur d'autres substrats (grès à Annot (04), gneiss dans le vallon des Mollières à St-Sauveur-sur-Tinée (06), pélites

rouges dans les gorges de Berghe à Fontan (06), quartzite dans les gorges de Paganin à La Brigue (06)...)

Elle présente une rosette de feuilles bipinatifidées. Le contour du limbe est lancéolé et la taille des frondes varie entre 5 et 25 cm. Le feuillage est persistant. C'est de cette espèce dont il était question dans le N°39 du bulletin de l'A.E.M.B.A.

\*Entrevaux : Chemin du Brec, rochers calcaires exposés au nord-ouest  
L'Ubac, murets de pierres calcaires  
Chemin montant à la citadelle, derrière le village, murets calcaires

### ***Asplenium ruta-muraria* L. subsp. *dolomiticum* Lovis & Reichstein**

$2n=72$

Il s'agit de la sous-espèce diploïde ancestrale de la sous-espèce nominale, qui, elle, est donc autotétraploïde. C'est une sous-espèce endémique européenne qui a en France une aire de répartition réduite aux Alpes-Maritimes, Alpes de Haute-Provence et Var. Il me semble pourtant avoir trouvé à Saint Jean de Védas (34), au bord de la Mosson, des plantes qui présentent les caractères de la sous-espèce *dolomitum* Lovis & Reichstein, ceci étant nouveau pour ce département.

Il est impossible de discerner les deux sous-espèces par des caractères macroscopiques, la variation en forme de texture du limbe étant très variable tant chez l'une que chez l'autre. La méthode la plus rigoureuse pour les différencier réside dans le comptage chromosomique sur des cellules de sporange en métaphase préalablement fixées dans un mélange d'acide acétique et de méthanol. Cependant, il existe une méthode moins fastidieuse qui consiste à mesurer ou à comparer la taille des spores. En effet, lorsque l'on peut disposer de matériel de référence correctement identifié, on peut alors comparer la taille de divers échantillons et déceler des populations à grosses spores, correspondant à *Asplenium ruta-muraria* L. subsp. *ruta-muraria*, tétraploïde ( $2n=144$ ), et d'autres à petites spores correspondant à *Asplenium ruta-muraria* subsp. *dolomiticum* Lovis & Reichstein, diploïde ( $2N=72$ ).

On rencontre parfois des individus dont les spores sont avortées ; de telles plantes peuvent correspondre à la notho sous-espèce *baldense* Sleep, Vida & Reichstein qui est en fait l'hybride triploïde ( $2n=108$ ) entre les deux espèces (*Asplenium ruta-muraria* subsp. *ruta-muraria* x *Asplenium ruta-muraria* subsp. *dolomiticum*). Mais il faut faire preuve de prudence, car la possibilité d'un tel hybride nécessite la présence des deux parents à proximité, et des circonstances climatiques défavorables telles que la canicule que nous avons connue lors de l'été 2003 peuvent également faire avorter les spores. Aussi, en l'absence de comptage, il est préférable de suivre ces éventuels hybrides plusieurs années de suite, afin de vérifier que ce phénomène n'était pas lié à de mauvaises conditions climatiques.

Nous n'avons rencontré dans la dition que la sous-espèce *dolomiticum* Lovis et Reichstein.

\*Saint-Benoît : Pont de la Reine Jeanne, rochers calcaires en rive droite, où R. Prelli l'avait déjà récolté.

### ***Asplenium trichomanes* L. subsp. *quadrivalens* D.E. Meyer**

$2n=144$

Cette sous-espèce tétraploïde se caractérise par un rachis noir, assez rigide, portant des pinnules de forme globalement rectangulaire-arrondie. Elle ne semble pas avoir d'exigence particulière quant à la nature du substrat qui peut être aussi bien calcaire que siliceux. La sous-espèce nominale est silicole et présente un rachis rougeâtre, fin et souple, portant des

pinnules arrondies et disposées de manière moins dense. Elle est par ailleurs diploïde ( $2n=72$ ). Nous ne l'avons pas rencontrée dans la dition.

Toutes les sous-espèces d'*Asplenium trichomanes* L. sont plus ou moins rupicoles.

Mais revenons à la sous-espèce *quadrivalens* qui est de loin la plus répandue en France et que nous avons rencontrée dans les sites suivants :

\*Entrevaux : Chemin montant à la citadelle, derrière le village, murets calcaires  
Chemin du Brec, rochers calcaires exposés au nord-est  
L'Ubac, murets de pierres calcaires  
Chemin de la citadelle (calade)

\*Val de Chalvagne : La Serre, murets d'une source

### ***Ceterach officinarum* Wild. subsp. *officinarum***

Synonyme : *Asplenium ceterach* L. subsp. *ceterach*

$2n=144$

Cette sous-espèce autotétraploïde est la seule connue en France, mais il nous semble intéressant de signaler l'existence d'un cytotype diploïde ancestral (sous-espèce *bivalens* D.E.Meyer) dans le sud de l'Europe, quasiment impossible à différencier de la sous-espèce nominale par la morphologie, mais ce qui a été dit à ce sujet pour *Asplenium ruta-muraria* L. est valable pour les cétérach. Comme la seule sous-espèce *ceterach* est présente en France, le problème ne se pose pas... mais sait-on jamais ?

La plante présente une rosette de frondes lancéolées à bords ondulés. La face supérieure des frondes est glabre et d'un vert mat, tandis que la face inférieure du limbe est densément couverte d'écailles rousses masquant l'épiderme des sores.

On comprendra facilement le rôle de ces écailles lorsque l'on verra la plante en été, complètement recroquevillée, et ne présentant à l'extérieur que cette surface d'écailles qui sont, en réalité, une protection contre la dessiccation. Le cétérach est reviviscent, et profite des pluies pour se réhydrater et reprendre sa croissance.

Les plantes sont indifférentes au substrat qui peut être aussi bien calcaire que siliceux.

\*Entrevaux : Chemin montant à la citadelle, derrière le village, murets calcaires  
Chemin du Brec, rochers calcaires exposés au Nord-Ouest  
L'Ubac, murets de pierres calcaires  
Chemin de la citadelle (calade)

## **Dennstaedtiaceae**

### ***Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.**

$2n=104$

Il s'agit de la fameuse « Fougère aigle » si fréquente dans une grande diversité de milieux. Elle présente un rhizome souterrain, traçant, portant des frondes qui se dessèchent en hiver, pouvant dépasser les deux mètres de hauteur. Elle préfère les sols profonds, acides ou décarbonatés, mais se trouve également en zone calcaire.

Vu la saison, nous n'avons pu observer que des frondes sèches.

\*Entrevaux : Chemin du Brec  
L'Ubac  
Bois au-dessus de la citadelle

## **Polypodiaceae :**

### ***Polypodium interjectum* Shivas**

2n=222

Cette espèce allohexaploïde dérive d'un hybride entre *Polypodium vulgare* L. et *Polypodium cambricum* L. Elle possède un rhizome rampant à la surface du substrat, couvert d'écailles rousses portant à intervalles variables des frondes simplement pennées. Elle présente un limbe de forme intermédiaire entre ses lointains parents, dont la particularité est d'être plus large au milieu qu'à la base et de finir en se rétrécissant progressivement vers le sommet.

Lors de l'observation microscopique des sporanges, on constate l'absence de paraphyses, et un nombre compris entre 5 et 9 de cellules plus sombres de l'anneau mécanique permettant l'ouverture des sporanges, lors de la libération des spores.

\*Entrevaux : Donjon de la citadelle, murs ombragés

\*Saint-Benoît : Pont de la Reine Jeanne, rive droite

## **Conclusion**

Notre rapide prospection ne nous a sans doute pas permis de mettre en évidence la totalité des ptéridophytes de la région, et méritera sans doute des prospections complémentaires ; puisse ce modeste article susciter un intérêt pour ce groupe végétal, dont la connaissance taxonomique et chorologique est en plein essor, et ainsi engendrer une dynamique dans ce département où, n'en doutons pas, un observateur attentif peut encore faire des trouvailles intéressantes, voire inédites...

## **Bibliographie**

Badre F. & Deschatres R., 1979. Les Ptéridophytes de la France, liste commentée des espèces (taxinomie, cytologie, écologie et répartition générale). *Candollea* **34**, p. 379-457.

Badre F. & Prelli R., 1979. Additions à la flore ptéridologique des Alpes Maritimes françaises Riviera Scientifique **66** (1-2), p.5-25.

Calle J. & Ozenda P., 1950. *Les ptéridophytes des Alpes-Maritimes*. Bull. Soc. Bot. Fr. **97**(10), 77<sup>e</sup> Session extraordinaire : Alpes maritimes et ligures, p. 53-63.

Christ H., 1900, Les Fougères des Alpes-Maritimes, in Burnat E., Matériaux pour servir à l'histoire de la Flore des Alpes-Maritimes. Georg & Cie, Genève, Bâle et Lyon, 32p.

Prelli R. & Boudrie M., 1992. *Atlas écologique des fougères*. Lechevalier, Paris. 272 p.

Prelli R. & Boudrie M., 2001. Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe Occidentale. Belin, Paris. 432 p.

Sant S., 2002. A propos d'une station surprenante d'*Asplenium fontanum* (L.) Bernh. dans le massif des grès d'Annot (04). Bulletin de l'Association Entrevalaise de Mycologie et de Botanique Appliquée (A.E.M.B.A.), **39** : p.24-25.

# Les Champignons Barbares

**Didier Borgarino**

La Tuilière en Luberon, 84160 Cadenet - e-mail : tuilière@free.fr

*Toute ressemblance avec une célèbre bande dessinée mettant en scène d'adorables gaulois, n'est absolument pas fortuite. C'est le fait d'une admiration sans borne pour le chef-d'œuvre de Goscinny et Uderzo, qui ont porté l'art de la BD à des sommets rarement atteints par l'intelligence humaine, commentaires sportifs compris.*

Nous sommes en l'an 49 avant J.C. Toute la Gaule est occupée par des barbares mangeurs de champignons. Toute ? Non ! Un petit village haut perché résiste encore et toujours à l'envahisseur. Entouré de supermarchés retranchés, tels ceux de Lyophyllum, Bellébélum, Hydnumrépandum, il doit faire face à l'adversité en se nourrissant exclusivement de sangliers et de baies sauvages. —

Quelques Gaulois :

**Giacomonix**, druide. Il connaît des recettes pour toutes sortes d'affections, d'afflictions, d'infections, et même de fluxions. En réalité, mais ne le dites à personne, il dispose essentiellement d'une seule formule, une liqueur secrète quoique largement alcoolisée. En tout cas, et comme il aime à le dire lui-même car c'est un plaisantin, il connaît au moins une maladie pour chaque remède qu'il invente.

**Boletusedulix**, héros gaulois, grand cueilleur de sangliers, doté d'une force surhumaine depuis qu'il est doté d'une force surhumaine.

**Laccariatortilix**, héros gaulois, ami du précédent, doté d'une intelligence prodigieuse depuis que son ami est doté d'une force surhumaine. Les deux compères ont la délicatesse, dès que l'occasion se présente, de faire profiter barbares et sangliers de leurs capacités respectives.

**Létacémouix**, chef du village, adepte de la démocratie autoritaire. On discute et c'est lui qui décide. Sa devise : « solix, solix, solix ».

Et **Amanitine**, son épouse. Sa devise : « Et ta sœur ! »

**Polyphonix**, barde corse, le seul barde du monde connu, capable de chanter plusieurs chansons à la fois.

**Hygrofordelofix**, honnête commerçant qui ne dédaigne pas les empoignades avec son voisin et concurrent du dessous, et **Jolicitrine** son épouse.

**Fomitopsix**, honnête commerçant qui ne dédaigne pas les empoignades avec son voisin et concurrent du dessus, et **Russulsanguine** son épouse.

**Mycophagix**, traître (il en faut toujours un).

Le jour se couche sur le petit village que nous connaissons bien.

Dans leur hutte, Boletusedulix et Laccariatortilix terminent leur dix-septième sanglier en écoutant Pépédéix donner des nouvelles de l'avancée des troupes d'Agaricusaugustus.

- Regarde, Boletusedulix, les barbares ont franchi le Jabronix. Si rien ne les arrête, ils seront aux portes de nos entrées, avant la prochaine couvée de marcassins. Il faut prévenir Giacomonix, notre druide, et Létacémouix, notre chef. Viens, camarade, ne perdons pas une seconde.

Devant la hutte de Giacomonix, l'heure n'avait pas encore sonné.

- Ô, Giacomonix, notre druide, as-tu écouté le marbre parlé ?

Le bon druide Giacomonix était déjà couché. Il ouvrit sa porte d'un œil fermé, et fit entrer ses deux amis.

- Je suppose que vous avez une bonne raison...
- Pardonne-nous, Ô druide, mais nous sommes préoccupés. L'angoisse nous ronge d'inquiétude : Agaricusaugustus est à nos portes.
- Et le géranium à nos fenêtres, comme dirait Desproges...
- Je te trouve bien primesautier, Ô Giacomonix, notre druide !
- C'est que je viens de goûter à l'une de mes petites liqueurs préférées, et je faisais de jolis rêves.

Giacomonix eut le regard lointain de ceux qui reviennent de nulle part, mais préoccupé par l'inquiétude de ses amis, il reprit pied dans la réalité.

- Qu'a dit le marbre précisément ?
- Agaricusaugustus vient de franchir le Jabronix avec ses troupes. Ils sont plusieurs centaines, armés de couteaux et de paniers...
- De paniers ? dis-tu...
- Oui, des paniers, des cagettes, et même des couffins...
- Par Saintexupérix, ils ont repris leur folle avancée destructrice et nauséabonde.
- Mais que veulent-ils, pourquoi cette incessante frénésie ?
- C'est qu'ils ont dû à nouveau épuiser leurs ressources, et ils cherchent encore à agrandir leur territoire. Sais-tu qu'elle est cette richesse qu'ils convoitent ?
- Ben, les sangliers ? risqua Boletusedulix...
- Non...
- La liqueur magique ?
- Point davantage...
- L'or ?
- L'or brun si tu veux, les Champignons... Figurez-vous que ces peuplades barbares ont pris l'habitude de manger ces miasmes dont nous essayons de débarrasser nos bois.
- Ils mangent des champignons ! s'épouvanta Laccariatortilix...

Le rire de Boletusedulix s'entendit aux confins de l'extrémité. Que ces barbares puissent consommer des limaces, des crapauds ou des vers de terre, cela n'eut point étonné le guerrier, qui jouissait par ailleurs d'un excellent appétit. Mais que l'on puisse avaler ces gluantes nauséuses, ces irruptions cloaqueuses, cela dépassait les limites d'une imagination, certes cachexique, mais quand même.

A ce stade du récit, il serait de bon ton, voire agréable au lecteur que quelques explications soient fournies gracieusement. Nos amis gaulois, bien que fort avancés dans leurs

connaissances naturalistes, n'avaient point encore le même abord omniscient qui est le nôtre vis-à-vis des champignons. Leur population se divisait en deux parties : le druide Giacomonix d'une part, le seul à connaître les secrets, les propriétés, les usages ou les dangers des champignons, et les autres, d'autre part, pour lesquels les champignons étaient des êtres étranges et étrangers, maléfiques et visqueux, remontés des profondeurs des enfers. Le druide Giacomonix ne faisait rien pour instruire ses ouailles. Bien au contraire, il encourageait leur ignorance crasse, n'acceptant de transmettre ses secrets que de bouche de druide à oreille de druidesse.

- Ils font la guerre pour des champignons, insista Laccariatortilix...
- Parfaitement, et rien ne pourra les en dissuader. Mon ami Romagnesix s'est heurté au même problème dans la région de Lutèce. Il a dû fuir son village, les bois alentours ont été pillés. Je l'ai croisé l'an dernier au symposium de la Faculté Moderne des Druides Savants, il en était encore tout retourné. Il faut absolument réunir le conseil du village.

Le lendemain matin, le coq ne s'était pas encore rasé que Laccariatortilix cognait déjà à la porte de son chef Létacémouix.

- Ô Létacémouix, notre chef, ouvre vite, l'heure est grave !
- Elle est surtout matinale, sarcasme Létacémouix en maugréant ses volets.

Quelques explications plus tard, le conseil était convoqué immédiatement pour tout de suite, et le barde Polyphonix mandaté pour réunir de sa douce voix tous les notables du village.

La salle Louis Aragon était comble quand Giacomonix, flanqué de ses visiteurs nocturnes, prit la parole :

- Mes amis, la démocratie est un combat et la liberté une esthétique...

Déjà la moitié de la salle s'était endormie. Ce bon Giacomonix, décidemment, avait bien du mal à aller droit au but.

- Et l'esthétique de la liberté constitue le noyau fondateur de la république...

Vers onze heures du matin, il prononça pour la première fois le nom d'Agaricusaugustus ainsi que le mot « champignon », et Polyphonix fut invité à passer dans la salle pour réveiller les assoupis.

- Alors, je dis, aux armes citoyens, poursuivait Giacomonix courroucé ! Nous ne pouvons laisser ces barbares piller nos villes et mugir nos campagnes. Il faut former des bataillons ; marchons, marchons, qu'une mycène pure sauve nos champignons pom pom pom.

(Ce discours fondateur n'est pas tombé dans l'oubli. Il a été repris par la suite, mais détourné de son sens premier, c'est terrible, on ne peut se fier à personne.)

Dans la salle une main se leva. C'était celle droite de Jolicitrine, l'épouse d'Hygrofordelofix.

- Je ne comprends pas ! Pourquoi se battre pour défendre ces champignons dégoûtants et qui ne servent à rien, laissons-les nous en débarrasser !

- Et si nous les vendions, suggéra Hygrofordelofix ? Nous pourrions les cueillir avant que les barbares n'arrivent, et les obliger à nous les acheter.
- Et toi, bien sûr tu aurais le monopole, anticipa Fomitopsix, jaloux de n'avoir pas eu l'idée le premier. Viens, Russulsanguine, nous ne resterons pas une minute de plus dans cet environnement mercantile !

Le ton montait vite, des clans se constituaient entre ceux qui voulaient fuir, ceux qui voulaient se battre, et ceux qui voulaient faire du commerce, avec ou sans monopole. La bataille rangée était proche.

- Mes amis, hurla le druide, un peu de calme ! Les barbares ne sont pas encore motorisés et leur horde ne sera pas dans nos bois avant trois ou quatre jours, nous avons le temps de réfléchir et de nous organiser.

Rien n'y fit. Chacun maintenant défendait son idée, et Létacémouix lui-même, qui aurait pourtant dû apaiser les esprits du haut de son autorité de chef, se débattait comme un chiffonnier, en proférant successivement tout et son contraire. La séance se leva toute seule dans un brouhaha indescriptible et définitif.

Giacomonix et nos deux héros n'en croyaient pas leurs tresses.

- Décidément, nos amis sont de grands enfants ! Impossible de les garder concentrés plus de quelques minutes. Mais excusez-moi, j'ai une liqueur sur le feu, et puis je ne voudrais pas rater « Qui veut gagner des sesterces ».

Et Giacomonix s'éloigna, laissant ses deux amis ébahis et songeurs.

- Décidément, nos amis sont de grands enfants, même notre druide, s'exclama Laccariatortilix. Nous allons à nouveau devoir prendre en charge le destin de notre village. N'as-tu rien remarqué de curieux, Boletusedulix ?
- Oui, il est midi passé et nous n'avons pas encore déjeuné. J'ai un petit creux entre là et là.
- Jolicitrine a posé une question intéressante, tu l'as entendue ?
- Oui, elle est tout à fait charmante !
- Elle a demandé au druide pour quelle raison nous devrions défendre des champignons sans intérêt, et Giacomonix a totalement éludé la question.
- Avec ou sans ketchup, ton sanglier, interrogea Boletusedulix, déjà ailleurs ?
- Décidément, nos amis sont de grands enfants, à part moi, se lamenta Laccariatortilix...

-----

Pourquoi le druide n'a-t-il pas répondu à la seule question intelligente du chapitre ? Quelles sont les intentions d'Agaricusaugustus et de ses lieutenants Gomphusclavatus et Cortinariuslargus ? Que se cache derrière les mystères des secrets inconnus ?

Vous le saurez peut-être, et nous avec, en lisant le prochain épisode de « Les Champignons Barbares » un feuilleton en x chapitres, y paragraphes et z phrases. Le seul truc à peu près certain, c'est qu'il y aura un banquet à la fin.

## **Le système Cigoo-Ghendali**

**Avertissement :** Parmi les articles publiés dans les anciens numéros (épuisés) de notre bulletin, certains nous ont été réclamés avec insistance, même s'ils peuvent paraître dépassés aujourd'hui. C'est le cas notamment de ce dossier qui date quand même de 23 ans (Bull. AEMBA, 1981, 8, 4-10) et qui avait déclenché en son temps une énorme polémique chez les mycologues, avec des interventions remarquées (excusez du peu !) de Becker, Azema, Mesplède, Fortoul, Nardi, Badurina, Bertea, Strani, et bien d'autres, à une époque où l'informatique était pratiquement inconnue des mycologues (seul, ou presque, Jacques Trimbach participait aux Journées Mycologiques d'Entrevaux avec son ordinateur portable, déjà !). La pensée du maître indien, disparu accidentellement en 1983, a mal résisté, semble-t-il, au lourd handicap de la tradition et aux progrès de l'informatique. Voici donc l'article, en version intégrale.

### **Le Système Cigoo-Ghendali ou la Nomenclature Numérique Linéaire - à l'assaut du Système Binaire de Linné**

par le Pr Jawârharlal Iman Cigoo  
Maître Principal chargé de Conférences  
Chaire de Botanique  
Université d'Haiderabad  
(Andhra Pradesh, Inde)

**Avant-propos :** Il y a peu de temps, nous ignorions tout, ou presque, des travaux réalisés par l'école indienne de botanique. Une assez grave lacune, puisque les recherches du Pr Cigoo, qui est considéré comme l'un des grands de la Mycologie orientale, ont été essentiellement consacrées aux champignons. Nous avons eu la chance, grâce aux amicales relations que nous entretenons avec le Dr Nicholas Cohen, ancien collaborateur du Pr Cigoo et actuellement en mission au Bengla Desh, de rencontrer le maître indien en mai dernier à l'occasion d'une courte escale à l'aéroport de Nice-Côte d'Azur.

Le Pr Cigoo a bien voulu nous accorder ce qu'en jargon journalistique on appellerait volontiers une « interview exclusive » et même un « scoop » ! Bien entendu, il n'est pas question, dans notre modeste bulletin, de développer le Système Cigoo-Ghendali que les deux chercheurs ont exposé par ailleurs (Sikandarâbâd, 1980). Mais nous pensons que les mycologues français pourraient s'intéresser à une méthode révolutionnaire et généralement peu connue en Occident. Le Pr Cigoo, peu avant de s'envoler pour les États-Unis, nous a d'ailleurs informé qu'il était soucieux de connaître l'opinion de ses collègues européens, et plus particulièrement des mycologues français qui ont très flatteuse réputation (dixit le Pr Cigoo) dans les milieux botaniques de la République Indienne. L'auteur se fera un devoir de répondre à toute correspondance. L'article que nous avons l'honneur et la joie de publier aujourd'hui est le premier à paraître dans un pays d'Europe occidentale et nous sommes à la fois très flattés et conscients de notre responsabilité. C'est une première bonne nouvelle pour les membres de l'AEMBA. Deuxième bonne nouvelle, que nous annonçons avec quelques réserves : le Pr Cigoo participera sans doute aux IVèmes Journées Mycologiques d'Entrevaux. Il pourrait être parmi nous le dimanche 8 novembre, et prendrait alors la parole lors des conférences du soir, avant de dédicacer les ouvrages qu'il a écrits en collaboration avec le Pr Ghendali, de l'Université de Varânâzsi (Bénarès) et avec le Pr Ajhmandara, de l'Université de Dehli. La visite du Pr Cigoo est d'autant plus probable qu'il sera en France au début du mois de novembre après avoir donné des conférences à Rome et à Bucarest, et avant de se rendre aux États-Unis où il doit prendre la parole devant les étudiants de l'Université de Richmond. Il nous a promis de faire l'impossible, ajoutant avec humour qu'il ne voulait pas se faire tirer les oreilles par notre ami commun le Dr Cohen « le plus mycophobe de tous les Britanniques » !

Dr. L. Giacomoni

Nous remercions le Dr Pierre Bilian pour sa remarquable traduction. Les notes, en fin de travail, sont soit du traducteur (P.B.) soit du Dr Giacomoni (L.G.)

AEMBA, 1981, N°8. Reproduction, même partielle, interdite sans l'autorisation préalable du Pr Cigoo.

## La Nomenclature Numérique Linéaire

Lorsque nous avons exposé pour la première fois le Système Numérique Linéaire que nous avons mis au point avec le Pr Ghendali, nous nous sommes heurtés à l'indifférence, voire même à l'hostilité des spécialistes occidentaux que nous avons informés de nos travaux (1). Spécialistes occidentaux, c'est-à-dire promoteurs d'une Nomenclature internationale dite moderne et qui nous paraît singulièrement dépassée. L'attitude de certains mycologues, parmi les plus grands, et nous voulons rendre hommage en particulier aux grands chercheurs de l'école française, nous a semblé à la fois estimable et rétrograde. Attitude estimable parce que conforme à la tradition nationale, mais rétrograde parce que la Nomenclature dite « classique » est incontestablement périmée – de même, nous le craignons, que la Nomenclature dite « moderne ».

Nous avons l'habitude d'instruire nos étudiants sur la Nomenclature que nous appelions française et dont le point culminant est, je crois, la célèbre Flore de Kühner et Romagnesi ; cette Nomenclature garde sa logique et sa cohérence, tout au moins dans le cadre étroit du système linnéen et face à des positions parfois discutables entérinées par la Commission Internationale de Nomenclature. C'est pourtant le fameux « Code International de Nomenclature » qui fait autorité et qui désigne le *Systema Mycologicum* de Fries comme fondement et limite du principe de priorité et de validité pour les hyménomycètes. Ce code conduit à des excès invraisemblables dénoncés à plusieurs reprises et plus particulièrement, si ma mémoire est bonne, justement par les Français. Prenons, par exemple, ce que nous avons appelé « l'affaire Gray » : c'est Mr Romagnesi qui a dénoncé, en 1970 ou 1971, la décision de reconnaître une priorité à ce Mr Gray, un auteur qui faisait des compilations à l'époque même d'Elias Fries (dans les années 1820, semble-t-il, ce qui correspond aux « Fungi Hymenomycetes ») et que l'on a qualifié « d'insignifiant en tout, de prolixe et désordonné ».

En fin de compte, toutes ces Nomenclatures, quelles soient classiques ou modernes, et ce sont des mots que nous lisons chaque jour sous la plume d'auteurs « sérieux », nous paraissent singulièrement archaïques. Elles ressemblent à ces religions révolues : elles peuvent être qualifiées de classiques ou de modernes, elles ne sont pas actuelles ! Mais il est difficile de « faire le ménage » dans les Sciences de la Nature (2), et singulièrement en Mycologie. Il faut avoir du courage et de la constance et cette espèce de foi qui a fait dire à Shrī Rāmākrishna : « La connaissance conduit à l'unité comme l'ignorance conduit à la diversité. »

Le premier avantage de la Nomenclature linéaire, telle que nous l'avons proposée en 1980 après des années de recherches, c'est la compréhension internationale immédiate, non seulement par les savants de tous les pays, mais par l'ensemble des personnes cultivées, même non spécialisées en botanique et plus spécialement en mycologie. Comme on le verra plus loin, la systématisation de la Nomenclature n'est qu'une des nombreuses applications de notre méthode. Il faut bien revenir sur le système linnéen pour constater qu'il est doublement périmé, non seulement parce qu'il est binaire, mais encore parce qu'il fait appel au latin : cette langue morte, en tant que véhicule international de la pensée scientifique, est totalement dépassée, même et surtout – excusez-moi de cette franchise – quand il s'agit de pays qui ont connu une civilisation notoirement plus ancienne et au moins aussi marquante que la civilisation latine. A l'époque où l'homme explore l'espace et bondit dans le monde fabuleux de l'Informatique, peut-il encore communiquer avec ses semblables comme un clerc de l'époque chrétienne médiévale, au moyen d'une langue disparue, donc sans création, sans génie inventif ? Et en formulant, quelle hérésie, un langage totalement artificiel, emprunté à plusieurs langues, anciennes ou modernes, véritable almanach de barbarismes et néologismes et qui introduit trop de noms propres dans les genres et les espèces ; des noms qui étaient destinés à être oubliés et qui ne sont sauvés que par un esprit de caste mycologique, fort immodestement.

Je soupçonne d'ailleurs les auteurs européens et nord-américains (ainsi que je l'ai dit l'an dernier à Tokyo et ainsi que je vais le répéter dans quelques jours aux États-Unis) de maintenir cette construction uniquement parce qu'il s'agit d'une découverte « chrétienne » et occidentale. C'est encore un esprit de caste ! En fait, il n'existe que deux langages universels : les mathématiques et la musique ; si les mathématiques sont implacables comme l'a dit, je crois, Emerson, seule la musique apporte le souffle de la vie, du génie, et de l'immortalité de l'homme. On pourrait d'ailleurs, comme je l'ai écrit en 1976, mais c'est un divertissement intellectuel, établir une échelle de comparaison entre les champignons, la couleur (la peinture) et les sons harmonieux (la musique) : cf. Cigoo, « Les champignons, l'harmonie et la lumière » (3).

Le système de Linné fut certes une découverte fondamentale pour la botanique, et pour l'humanité toute entière, mais nous devons considérer que l'imprimerie fut également une découverte fondamentale : aujourd'hui les plombs et le marbre ont laissé place au clavier électronique, etc.

Mais nous venons à l'avantage le plus important du système linéaire, c'est la mise en mémoire sur ordinateur en utilisant rationnellement ce langage universel mathématique que nous évoquions tout à l'heure. Nous avons d'abord établi notre classement sur fichier mécanique (c'était un peu comparable, si l'on veut au système de numérotation dichotomique utilisé par Moser dans son ouvrage « Die Röhrlinge und Blätterpilze », exemple *Pholiotina arrhenii* (Fr.) Singer = 3.8.3.2.2.), puis nous avons utilisé un fichier électromécanique selon la méthode de Wolsholl (v. Le Système Cigoo-Ghendali, Sikandarābād, 1980) avant de mettre au point avec le Pr Ghendali et Mme Indira Vkānanda une méthode de conversion originale qui permet l'utilisation du langage

linéaire en langage basic et son « entrée » sur ordinateur. Vous comprendrez, je l'espère, que je ne puisse vous donner pour le moment que des précisions techniques sur cette méthode sans dévoiler les principes de base du processus ; nous avons quelques raisons de nous montrer méfiants après le « pillage » (4) par certains auteurs célèbres de notre « Philogénie des Agaricales » (5). Ce n'est pas la première fois que les champignons fréquentent les ordinateurs. Il y a quelques années, les Américains Rosenberg et Brudzinski se sont « amusés » à introduire des données relatives aux Lactario-russulacées mais ils ne nous ont pas fait partager leur divertissement et, à ma connaissance, leurs travaux n'ont pas été publiés.

Notons que les élèves d'Imaï ont bien proposé une méthode de classification linéaire (Shakuri et Hito, 1977) mais elle n'est pas programmable en langage basic ; il s'agit d'autre part de constantes un peu « japonaises » si je puis m'exprimer ainsi, et mal adaptées à la pensée occidentale, donc à la pensée universelle !... Quant à la méthode définie par notre collègue et ami le professeur indonésien Soejan (Sumatra, 1979) elle est malheureusement trop dépendante de la classification binaire et, comme nous l'avons écrit nous-même (Ind. Bot. Rev., 1980, 3) c'est « un grand progrès dans une impasse » (6).

En théorie, l'introduction des algorithmes est conforme aux techniques habituelles de l'informatique et ceux qui ont déjà composé un programme savent qu'il faut absolument définir les algorithmes de façon extrêmement rigoureuse. En passant (puisque l'on a dit que j'étais plus un mathématicien qu'un mycologue) je vous ferai remarquer que l'algorithme, contrairement à ce qu'on s'imagine couramment, n'est pas une invention du XXe siècle. Le terme a été créé par le savant perse Abu Ja'far al Khawârizmî dont l'ouvrage d'arithmétique, publié en 825 après J.-C. eut une influence capitale pendant plusieurs siècles. Mais il ne faut pas oublier que dès 1800 avant J.-C. les mathématiciens babyloniens de l'époque d'Hammurabi avaient, sans les nommer, annoncé les algorithmes pour résoudre certains problèmes numériques.

Si, traditionnellement, les algorithmes ne s'appliquent qu'aux calculs numériques, on sait actuellement que les données traitées par les ordinateurs n'ont probablement plus de limite. Ce qui permet d'introduire les valeurs les plus minutieuses comme les plus controversées, et cette faculté est prodigieusement intéressante en Mycologie, n'est ce pas ? L'informaticien doit s'attacher à étudier les différentes structures susceptibles de représenter l'information, mais également l'aspect algorithmique, ou d'aide à la décision, qui indique comment suivre les suites d'opérations en fonction de différents tests. En ce qui nous concerne, nous pouvons utiliser indifféremment des algorithmes numériques et des algorithmes non numériques, il s'agit de processus de recherche séquentielle, avec les phases bien connue d'initialisation, d'itération, etc... On peut utiliser avec profit la recherche dichotomique, plus efficace que la recherche séquentielle, mais délicate. En dépit de la simplicité (théorique !) de cette recherche dichotomique, il faut veiller avec le plus grand soin à l'écriture qui correspond à l'algorithme (c'est particulièrement difficile, croyez-moi, en ce qui concerne la terminologie mycologique) car dans une liste comprenant un nombre pair d'éléments, il n'y a pas d'élément « milieu », entre autres difficultés. En allant plus en avant, nous utilisons couramment les recherches par arbres binaires (l'idéal, en ce qui nous concerne, est l'arbre optimal de recherche binaire qui utilise la fréquence relative de chaque nom de champignon). Et c'est pourquoi, bien que notre méthode ait été décrite initialement comme une méthode purement numérique, nous conseillons l'utilisation simultanée des algorithmes numériques et des algorithmes non numériques.

Pour les algorithmes numériques, nous utilisons des indicatifs codés qui servent à l'introduction des données. Après le transfert, nous introduisons des données globales (méthode de Werner) par exemple, pour ce qui nous concerne, des diagnoses de Fries, de Quélet, de Bresadola ou de... Ghendali. Mais nous profiterons surtout des valeurs séquentielles dans l'algorithme. Par exemple, et c'est un choix arbitraire dans la numérotation des valeurs : les caractères morphologiques, la structure physique de l'hyménium, les caractères microscopiques, les caractères cytologiques, l'embryologie, les caractères macrochimiques et microchimiques, la chimie et la physiologie moléculaires (par exemple, structure des acides aminés, catabolisme purique, etc.), les caractères biologiques et sexuels (par exemple, l'hétérothallisme, le comportement des mycéliums en culture, etc.), les caractères biodynamiques (comme la croissance paradoxale que nous avons découverte avec le Pr Ghendali), la fréquence et la rareté relatives transposées en unités de surface (Cigoo et Ajhmandara), sans omettre les éléments plus vulgaires mais jamais inutiles comme l'habitat, les caractères saisonniers, géographiques, hygrométriques, l'acidité du sol, les systèmes écologiques, etc... L'indicatif comporte pour chaque champignon un diagramme de cinq chiffres ; on peut utiliser la mention « nul » pour indiquer qu'une subdivision est sautée pour le champignon considéré. Exemple : famille unique non spécifiée dans l'ordre, non-subdivision de la famille en tribus, genre unique portant le nom de l'ordre ou de la famille... La programmation est précédée d'une pré-programmation en deux chiffres convertis et d'une post-programmation en trois chiffres convertis : la pré-programmation est destinée à qualifier la discipline et sa branche, le travail sur ordinateur n'intéressant pas, heureusement, que la seule Nomenclature. La post-programmation est destinée à faire entrer des renseignements dits aléatoires, par exemple, en Taxonomie, les noms d'auteurs qui ont créé le genre ou l'espèce – les mycologues qui entrent dans l'algorithme étant qualifiés d'une numérotation traduite en langage basic.

Dans la programmation proprement dite, l'algorithme est dit pentanumérique, parce qu'il est formé de cinq chiffres qui représentent les cinq divisions séquentielles de l'entrée, ce qui nous a conduit, en Nomenclature, a

réduire la classification des champignons en cinq divisions seulement. Ainsi, les cinq valeurs types de l'algorithme pentanumérique (groupe principal, sous-groupe d'ensemble, subdivision ternaire, unité de base, unité de détermination) représentent dans la hiérarchie l'ordre, la famille, la tribu, le genre, l'espèce. Ainsi disparaissent des subdivisions traditionnelles comme la classe, la sous-classe, la sous-famille, etc... et même les taxa inférieurs du genre, rendus inutiles lorsque l'algorithme est rigoureusement défini. Tout champignon est alors étiqueté de la façon la plus logique et la plus précise par un nombre de cinq chiffres ou groupes de chiffres. Même les variétés les plus « limites », les formes et jordanons seront classés et identifiés par leur immatriculation pentanumérique ; comme l'a écrit Mr Romagnesi, peut-être en pensant aux mycologues qui ont tenté d'explorer la « terra incognita » des champignons exotiques : « Il faudra bien se résigner à voir cataloguer les jordanons fongiques, ne serait-ce que pour permettre à la Géographie botanique de s'appliquer utilement aux champignons. » (Les problèmes et les Méthodes de la Systématique des Champignons Supérieurs).

Prenons un exemple pratique, concernant le diagramme d'un marasme par exemple, et plus précisément de *Marasmius androsaceus* ; le chiffre qui doit entrer dans l'algorithme et sera converti est le suivant 3, 1, 7, 5, 28. Bien entendu, et tous les informaticiens nous comprendront, il ne s'agit pas de « pianoter » ce diagramme sur le clavier, mais nous ne pouvons en dire plus pour les raisons que nous avons évoquées tout à l'heure. Ainsi, nous aurons apporté notre pierre à l'édifice et participé au « méritoire déblaiement de cet effroyable chaos qu'est l'univers fongique » comme l'a écrit encore le professeur Romagnesi.

A l'université d'Haiderabad, nous disposons de complexes qu'il n'est pas question, bien entendu, de déplacer. Mais nous pouvons nous rendre en forêt avec un micro-ordinateur de moins de 20cm de long et pas plus épais qu'un paquet de cigarettes. Cet appareil nous rend autant de services qu'une bibliothèque d'une centaine d'ouvrages en vingt langues différentes ! J'utilise pour ma part un Sharp PC 1211, évidemment programmable en langage basic, et qui peut se connecter aussi bien sur un magnétophone ordinaire que sur une base fixe, grâce à une interface et qui permet même, en dehors de l'entrée et de la sortie des données propres à chaque champignon, l'utilisation de similaires aux développantes, de coefficients de correction pour chaque taxon, des moyennes mobiles de correction sur l'ensemble des subdivisions considérées, des écarts types de l'espèce sur le genre, ou du genre sur la famille, etc... Mais il s'agit là de techniques bien connues des utilisateurs d'ordinateurs et nous n'insisterons pas. Il faut se contenter de savoir que, même en sortie d'herborisation, un micro-ordinateur peut permettre au mycologue d'intégrer, au choix, un algorithme numérique ou un algorithme non numérique.

Les résultats que nous avons obtenus sont loin d'être définitifs, puisque notre équipe ne travaille sur ces machines que depuis quelques années, que la littérature mycologique est incroyablement pléthorique, et qu'il nous faut bien traduire des ouvrages écrits dans toutes sortes de langues et d'idiomes avant de les transcrire en langage basic ! Néanmoins, nous considérons que ces résultats sont fantastiques et bien des mycologues devront réviser leur position lorsque nous leur apporterons notre démonstration, en particulier sur la synonymie, l'antériorité, la validité des taxa, etc...

Nous précisons, et c'est facile à comprendre, que la « sortie » du programme, c'est-à-dire la lecture, est un acte facile à la portée de n'importe quel mycologue moyen qui peut s'initier en quelques heures à l'informatique. C'est « l'entrée » qui est délicate et, ainsi que l'a montré Donald Knuth, 80% des étudiants font des erreurs, surtout dans la recherche dichotomique, et même après un an d'études ! C'est d'ailleurs à peu près les pourcentages que nous subissons chez nos propres étudiants (75%), mais ces pourcentages sont beaucoup plus élevés chez les mycologues que nous avons invités, même universitaires, même initiés à l'informatique (près de 90% !). La programmation semble donc être réservée pour l'instant à des spécialistes - ce qui constitue dorénavant une nouvelle branche de la mycologie.

Ceci dit, l'algorithme, je vous le rappelle, étant défini comme « un ensemble de règles qui donne un résultat à partir d'une situation donnée » et se trouvant par sa nature même de la plus impérative précision, lorsque la théorie et la technique sont bien comprises, il n'y a plus de place à l'erreur. Ou bien, l'ordinateur refuse le programme. La Nomenclature mycologique (mais également botanique, entomologique, etc...) que nous obtenons alors est « monumentale et définitive » comme l'a écrit Reiner. Nous avons donc établi pour les Ascomycètes (valeur de base introduite : R. W. G. Dennis, *British Ascomycetes*) et pour les Basidiomycètes (valeur de base introduite : R. Singer, *The Agaricales in Modern Taxonomy*) la Nomenclature définitive. Nous travaillons actuellement à la Nomenclature des Myxomycètes, avec d'énormes difficultés techniques - que les myxomycétologues comprendront facilement.

Nous espérons bien, d'ailleurs, lors de notre prochaine venue en France, pouvoir nous déplacer, soit avec un ordinateur semi-portable tel l'AMS 28, actuellement fabriqué par notre industrie, soit avec le Sharp PC 1211, tout à fait portable et prodigieux pour ce que nous voulons en faire en mycologie. Et peut-être pourrai-je éclairer une thèse qui doit paraître bien ardue à nos collègues européens « traditionalistes », mais qui est à la portée... presque de n'importe qui, puisque tous mes étudiants en pratiquent la méthode sans trop se plaindre ! Pour conclure, nous voudrions faire justice à quelques critiques qui ne sont pas toujours bienveillantes. Nous ne sommes ni des « anarchistes de la mycologie » comme on nous a traités récemment, ni des réformateurs aveugles désireux de placer notre nom dans une nouvelle taxonomie. Nous souhaiterions, d'ailleurs, que les noms des mycologues disparaissent de la littérature, sauf dans les post-programmations qui sont facultatives. Nous pensons

que la mycologie est une science passionnante parce qu'elle est multiple et infinie ; nous pensons même que malgré les ordinateurs, elle ne sera jamais tout à fait finie, au sens cosmique du terme. Tout ce qui a été découvert, pensé et décrit, garde sa valeur. Mon ami le Professeur Ghendali a d'ailleurs l'habitude de citer l'immortel Mohandas K. Gandhi : « Les vérités différentes en apparence sont comme d'innombrables feuilles qui paraissent différentes et qui sont sur le même arbre. »

J. I. C.

**Notes :**

- (1) Littéralement : « que nous avons mis dans le secret » (P.B.)
- (2) Littéralement : « projeter hors du cercle » (P.B.)
- (3) Le Pr Cigoo n'est pas seulement connu pour ses travaux mycologiques. C'est un mélomane et un musicologue éminent. Il a notamment écrit une thèse sur « La Pensée religieuse dans la Musique d'Anton Brückner » et il a participé aux célèbres rencontres musicales Ravi Shankar-Yehudi Menuhin qui ont donné naissance à un disque unique où le violon chante avec le sitar et le tamera (Voix de son Maître, EMI 0061-01248). Notons encore pour compléter la pensée du Pr Cigoo sur la musique et les mathématiques que « la musique ne fut jamais, en Inde, un prétexte à des spéculations mathématiques comme ce fut le cas chez les Grecs » (Romain Goldron). Nous avons pu constater, une fois de plus, en approchant le grand savant indien, que les mycologues ne sont pas forcément ces gens incultes, obsédés par leur marotte et ignorants de toutes les autres disciplines, comme on a bien voulu le dire. (L.G.)
- (4) Littéralement : « passage au tamis » (P.B.)
- (5) Ajhmandâra & Cigoo, 1976 (L.G.)
- (6) Littéralement : « une chevauchée dans un mur » (P.B.)

**La lettre du Pr Cigoo :**

Le 26 juin 1981,

Cher Président et ami,

J'ai bien reçu votre épreuve et je vous trouve bien généreux dans vos louanges. Vous avez retenu l'essentiel de nos conversations et des notes que j'ai remises à votre traducteur. Je dois cependant émettre une ou deux petites réserves concernant l'omission de paragraphes dont l'importance vous a peut-être échappé, sans doute parce que vous êtes plus mycologue que biologiste ou mathématicien.

Le passage le plus important concerne les travaux du microbiologiste P. H. A. Sneath, du National Institute of Medical Research, que j'ai cité, non pas seulement parce qu'il a « redécouvert » le système de classification proposé par Adanson (1), mais parce qu'il a préconisé l'application à la microbiologie d'abord, à la biologie ensuite, de la classification adansonienne, et l'utilisation de calculatrices électroniques dans sa « Classification des Bactéries » publiée par la British Association for Advancement of Science (XX, N°88, p.512-16, mars 1964) En établissant un diagramme taxonomique, ou dendrogramme, Sneath a été le premier, à notre connaissance, à utiliser l'ordinateur à des fins taxonomiques.

D'autre part, pour en revenir aux algorithmes non numériques, et à l'introduction du programme, je pense qu'il faut insister sur les valeurs de biologie moléculaire mal connues chez les champignons, et notamment sur l'importance de la transmission d'information : « Cette transmission implique une mise en code, sous forme de suites de « symboles » ; un « symbole » a la forme d'une structure stéréo-chimique. Le message de l'information est présenté par une séquence de symboles sous la forme d'une séquence de bases, les unes puriques, les autres pyrimidiques, dans l'unité macromoléculaire (ou ribosome) de « RNA messenger ».

J'espère ne pas décevoir mes collègues français. Bien entendu, vous pouvez tout publier... si vous êtes courageux ! Tout à fait amicalement.

Pr J. I. Cigoo

(1) La « Classification Naturelle » d'Adanson n'a rien à voir avec la classification dite naturelle dont se gargarisent certains mycologues. Elle est dite objective parce qu'elle attribue à chaque caractère la même valeur, ce qui « libère la classificateur de cette responsabilité : établir une hiérarchie entre les caractères taxonomiques ». Longtemps tombée dans l'oubli, et réhabilitée par les savants modernes (dont Sneath), la Classification Naturelle d'Adanson date de...1764 (*Nouvelle méthode pour apprendre à connaître les différentes familles de plantes*). Nous soumettons à R.-C. Azema la conception naturelle des genres proposée par Adanson : tous les caractères macroscopiques ont la même valeur taxonomique ! En inventant un néo-adansonisme dont nous serions les promoteurs, nous pourrions imposer le diktat suivant : tous les caractères microscopiques ont la même valeur !

Plusieurs mycologues avaient réagi à la lecture du texte du Pr Iman Cigoo, et nous publierons ultérieurement ces réactions... passionnelles. Tout commentaire à cette réédition peut être adressée au secrétariat de l'AEMBA.

## POSSIBLE ROLE OF PSYCHOTROPIC MUSHROOMS IN EUROPEAN WITCHCRAFT

Gianluca Toro, Via S. Fer n° 3, 10064 Pinerolo,  
Torino, Italy  
e-mail: gianlucatoro@libero.it

AEMBA Bulletin (to be published soon)

### Brief introduction

Taking into consideration the pharmacological interpretation of the European witchcraft phenomenon and the trials-proceedings, along with other testimonies, there are scarce or dubious references pertaining the presence of mushrooms employed if possible as ingredients in the recipes prepared by witches, while there is a good number of mushroom names associated with witches themselves and witchery in general. This fact could be in relation with an ancient use for various purposes, for example to cure, cause sickness and also alter the normal state of consciousness.

In the same way as other plants (for example the *Solanaceae* like *Datura stramonium*, *Hyoscyamus niger* and *Mandragora officinarum*), surely mushrooms were also known by witches and probably employed for their psychotropic properties, in a more or less aware manner. Here, we'll try to gather the essential pertinent informations available.

### Parasitic mushrooms

In some recipes we find ingredients that could point to the presence of parasitic mushrooms producing ergot alkaloids.

For example, the scientist G.B. DELLA PORTA (1535-1615) in *Magiae naturalis* presents a recipe with "flour of cereals" and other psychoactive plants, while the physician and philosopher G. CARDANO (1501-1576) in *De subtilitate* reports the presence of "grains of darnel" in a magic ointment considered very effective (GÓMEZ-FERNÁNDEZ 1999). Then, the physician J. WYER (1515-1588) in *De Lamiis* lists a series of components among which we find darnel; he writes that it could induce dreams and hallucinations when mixed with rye and flour.

One of the most known and studied parasitic mushroom infesting cereals is *Claviceps purpurea* (ergot), causing in medieval times collective serious intoxications known under the name of "St. Anthony fire" or ergotism (GIACOMONI 1999-2000). Some Authors (MATOSSIAN 1989) state that the diffusion in space and time of ergotism is in accordance with the corresponding diffusion of trials against witches, linking ergot intoxications with witchcraft. According to G. SAMORINI (1992), this general consideration is questionable but it is probable that some cases (individual or collective) occurred.

This species produces a great number of lisergic acid derivatives alkaloids responsible for two forms of intoxication, the one named gangrenous and the other convulsive-hallucinatory (IBID.). In the first case, the symptoms are heat and internal burning, tingling, motor incoordination, hypersensitivity, tremors, paresthesia, tumefactions and limbs gangrene followed by their natural amputation, while in the other we have insomnia, altered states of consciousness involving intense emotional states, sensory illusions, hallucinatory, delirant and stuporous phenomena, ecstatic rapture and hebetude, also followed by death for asphyxia in cases of convulsions.

*C. purpurea* infests cereals like rye (*Secale cereale*), barley (*Hordeum* sp.), darnel (*Lolium* sp., *L. temulentum*, *L. perenne*), wheat (*Triticum* sp.) and could be found in their grains, flours and also in the bread (SAMORINI 1992, GÓMEZ-FERNÁNDEZ 1999). It must be pointed out, however, that species of *Lolium* produce alkaloids like loline and peroline with not well established pharmacological action (SAMORINI 1992).

But there are also other parasitic mushrooms that could be of some interest in this discussion.

For example, moulds of the genus *Aspergillus* (*A. fumigatus* above all) and *Penicillium* produce, among other compounds, indolic alkaloids active on the Central Nervous System, for example tremorgenic compounds inducing tremors and shakes, such as penitrem, janthitrem, fumitremorigines and paxilline (IBID.). Moreover, *A. fumigatus* synthesizes also ergot alkaloids (IBID.). In the genus *Ustilago* we find the species *U. avenae*, *U. hordei* and *Ustilago tritici*, infesting oats, barley and wheat respectively (GIACOMONI 1999-2000). Species

of this genus are employed as food, for therapeutic uses (SAMORINI 1992) or can cause intoxications known under the name of ustilaginism, characterized by insomnia, pains like burnings, peripheral circulatory problems and a psychotonic syndrome with high irritability, similar to ergotism (GIACOMONI 1999-2000). *Tilletia caries* and *T. foetida* could infest wheat, causing digestive and nervous disorders (IBID.), *Acremonium loliae* (growing on *L. perenne*) produces lolitrems (tremorigenic compounds) and other alkaloids such as peramine (SAMORINI 1992). So, it must be taken into account the contemporary presence of various parasitic mushrooms on the same plant, with a final effect due to the sum or reciprocal influence of different factors (IBID.).

### ***Lycoperdon* species**

Zugarramurdi is a small village in the Basque Country (Navarra region), in the past site of *aqueelarres* (witches' Sabbath) kept by witches and sorcerers condemned at the beginning of the XVII century after the intervention of the Inquisitor Don Juan Valle Alvarado, representative of the Supreme Inquisition in Logroño. As reported by G. HENNINGSEN (1990), who studied in particular the case of Zugarramurdi, according to some Spanish Inquisition documents of that period (for example, *Sentencia conjunta, Méritos de Goiburu*), it seems that species of *Lycoperdon* were employed by the witches of that area.

The witches prepared a powder at home or during their meetings. The ingredients were snakes, toads, lizards, newts, slugs, snails, and puffballs (that's to say mushrooms of the genus *Lycoperdon*) collected in fields and on mountains under the supervision of Satan who gave his benediction before preparing the mixture; it seems that Don Juan Valle Alvarado witnessed these recollections. All the ingredients were mixed and cooked together, until the Demon told that it was enough. Then the medley was poured on a table or on tiles, dried under the sun or with fire for 2–3 days and blessed by the Demon himself; at the end, the compound was pounded in a mortar to form a powder. These powders, green, yellow and black in color, were handed over to the participants and put in jars. These preparations were employed for personal revenge or to cause crop

damages. In the first case, the witch (or the sorcerer) entered the home of the victim. While the latter was dipped in sleep thanks to Satan, the revenger mixed the powders, put them in a toad skin and poured them in the mouth of the victim, causing nausea and vomit. Those not succeeding in vomiting, died in brief time with violent pains. In the second case, when crops were ripe, Satan arrived accompanied by his fellows in form of dogs, cats and pigs. The so called "king of the witches' Sabbath" brought the "pot of the Demon" containing the powders that were distributed to the others and finally thrown on the fields.

According to A. MORGAN (1995), some *Lycoperdon* species possess more or less intense narcotic properties, such as the edible *L. pyriforme* considered by MORGAN himself as employed by Basque witches; *L. perlatum* is considered edible when young, while it has a narcotic effect when old (IBID.). But it is also possible, as put in evidence by MORGAN (IBID.), that they could be employed for some properties non directly linked with witchcraft; for example the spores of some species can cure wounds and nosebleeds, moreover the mushroom is a good fire-carrier.

On the other hand, some species (namely *L. mixtecorum* and *L. marginatum*) employed by the Mixtec Indians in Mexico were considered to possess onirogenic properties, even if the onirogenic effect is difficult to study for being intrinsically elusive (OTT 1996). These two species were discovered in 1961 in the area of Oaxaca by R. HEIM and R.G. WASSON. The first one is called *gi' i wa* (first class mushroom) and the second *gi' i sawa* (second class mushroom); they are taken before sleeping and they would speak to the person, the effect lasting one hour, more or less (HEIM & WASSON 1962, HEIM ET AL. 1967). During the following years (1974 and 1975), J.L. DÍAZ and J. OTT continued the researches and ate these puffballs; there were no particular effects (only nausea and intestinal problems), also in other self-experiments. No psychotropic compounds were detected so the researchers concluded that these mushrooms were inactive at the prescribed doses (OTT ET AL. 1975), even if HEIM reports a case occurred in U.S.A. in 1869 when some puffballs showed a narcotic effect after their ingestion; for him

it would be possible that these species were active in high quantity (COKER & COUCH 1928, HEIM & WASSON 1962, HEIM ET AL. 1967). Then, among the Tarahumara Indians of Mexico a species of *Lycoperdon*, named *kalamoto* (dog's paw), is employed in witchcraft in order to getting near to people without being seen and to induce diseases (BYE 1979).

In german language, the popular names for species of *Lycoperdon* are associated with the witches (DE VRIES 1991): *Hexenbeutel* (witches' bag), *Hexenei* (witches' egg), *Hexenfurt* (witches' fart), *Hexenmehl* (witches' meal), *Hexenpilz* (witches' mushroom), *Hexenpusters* (witches' - breath), *Hexenschiss* (witches' shit), *Hexenschwamm* (witches' fungus), *Hexenstaub* (witches' dust).

### Psilocybian species

Probably, the witches knew and used *Psilocybe semilanceata* (SCHULTES & HOFMANN 2000), the most common psilocybian psychoactive mushroom in Europe.

For example, the Inquisition was particularly repressive in the italian alpine regions of Valcamonica, Valtrompia and Valtellina, as proved by documents of the period, especially regarding the meetings on the mount Tonale at the altitude of ca 2.000 m (GARTZ 1996). According to J. GARTZ (IBID.), in such climatic conditions plants of the *Solanaceae* family don't grow and *Amanita muscaria* is rare, while *P. semilanceata* is abundant. Moreover, the flying sensation, in relation with the witches flight, is one of the effect reported after the ingestion of psilocybian mushrooms (IBID.).

But the most interesting data are those put in evidence for the Iberian peninsula (GARI LACRUZ 1996), leading one to think that *P. semilanceata* was part of the entheogenic pharmacopoea of the witches of this part of Europe.

In Aragon, two bronze medallions were found whose themes could be in relation with ancient practices of witchcraft; they are little known and little studied objects, with a yet to specify origin and function. The first, dating back to the XIV century, is from Jaca and represents the Demon as a sitting gnome, with some forms at his feet explainable as mushrooms but not precisely identifiable. The Demon hands a lantern,

perhaps simbolically representing the light of knowledge obtained after the ingestion of particular mushrooms. The second medallion dates to the XIX century and represents another gnome framed in a lock, again with mushrooms at his feet, this time explainable with greater certainty as *P. semilanceata*.

Even if there aren't documents and data from oral tradition about the constancy of the use of *P. semilanceata* in Spain, it is important the traditional popular basque name given to this mushroom, that's to say *sorgin zorrotz*. This name was reported by the french micologue G. BECKER (1989) and can be translated in castellan as *bruja picuda*, "pointed witch", in the sense of *bruja que tiene pico*, "witch with a point", or *bruja aguda*, "sharpened witch", referring to the typical papilla of the mushroom and to the pointed witches' hat (OTERO AIRA 2001, SAMORINI 2001), or again could correspond to "witches' threads" (SAMORINI 1994). In this sense, the witches' hat could be a representation of psychoactive mushrooms employed by them, as the hat of the fabulous character Cappuccetto Rosso and other ones could be an image of *A. muscaria* (CALVETTI 1986). The basque term could also be translated as "astute witch" (SAMORINI 2001) and could indicate the idea of "penetrating in knowledge" (GARI LACRUZ 1996); in these cases, the reference is not to the pointed form but to a more deep level of knowledge obtained by means of the mushroom effects. Perhaps, the term *sorgin zorrotz* is the only case today known where *P. semilanceata* is called with a traditional expression, commonly employed also in other regions of Spain; the fact that it is survived until to our days means that this particular mushroom was not forgotten at all by the people and that perhaps had an ancient use (SAMORINI 2001).

In recent times, it seems that an indirect witness would report that *sorgin zorrotz* would be employed in a ceremonial way by a basque woman to whom the mother offered the mushrooms; this episode would happened in reletively recent times but it was not possible confirm and specify it (TARINAS FABREGAS 2002).

*P. semilanceata* is also found in Navarra, in the catalan Pyrenees and in a not well defined area of central Spain (SAMORINI 1994). In particular, the presence in Catalonia is important, considering the

fact that there is a knowledge and a traditional use of *A. muscaria* in the pyrenaic catalan region (FERICGLA 1993, SAMORINI 1994).

Again for the Iberian peninsula, R. GRAVES (1984, 1992) writes, without citing the exact references, that some portuguese witches used a species of mushroom in their magic enchantments, with effects similar to mescaline. When GRAVES knew this fact, he acted in such a way that a sample was sended to his friend, the micologue R. HEIM, who identified it as *Panaeolus papilionaceous*, a psilocybian species. The Author ends with the sentence "Wasson has the document", not better specifying this data.

### ***Amanita muscaria***

The toad is a typical ingredient of the potions prepared by witches and, according to some Authors (GINZBURG 1989, GÓMEZ-FERNÁNDEZ 1999), not always the toad refers to the animal but it could also be considered as a symbol of *A. muscaria*, another common psychoactive mushroom producing ibotenic acid and muscimol. This could be a way to hide the name of the true ingredient.

On the base of a semantic link, there are many examples pointing to an affinity between *A. muscaria* and the toad (WASSON & WASSON 1957). For example, in some parts of France this mushroom is known as *crapaudin*, *pain de crapault* (toad bread), from *crapaud*, toad, *bò* or *botet*, from *bot*, toad, in some region of Basque Country *amoroto*, with the same meaning, in England as *toadstool*, a general term for non-edible mushrooms.

A relation between the toad and *A. muscaria* could be presumed from the trial proceedings against the heretics in Piedmont (northern Italy) at the end of XIV century. For example, it was said that a woman in Andezeno (near Turin) offered a potion prepared with the excrements of a giant toad kept and fed under her bed. According to C. GINZBURG (1989), the reference could be to a mushroom, on the base that other mushroom names are called after the excrement. Moreover, J.R. GÓMEZ-FERNÁNDEZ (1999) reports that the place under the bed (dark, dry and airy) could be a good one to dry *A. muscaria*; infact, this is the normal procedure before ingesting this mushroom for psychotropic purposes. Then, following the original text, "...the bystanders

ate it [the potion] with great cheerfulness, feeling plethoric and strenghty", common sensations during the experience with this mushroom.

### **Conclusions**

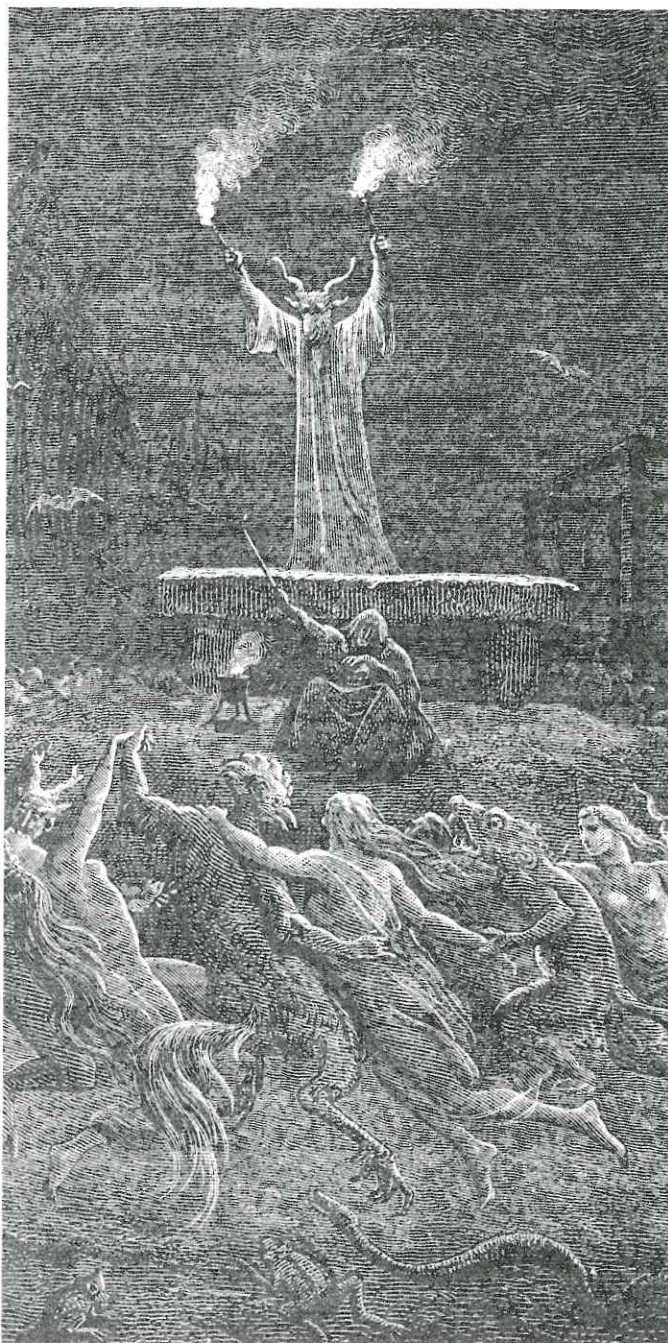
At the end, there are some indications concerning the use of psychotropic mushrooms in european witchcraft. Such elements could be examined closely, on the base of written documents of that period and the mushrooms' names associated with witches in particular and witchery in general.

Another type of research (not considered here) could be represented by the interpretation of popular legends and folk tales.

### **Bibliography**

- BECKER G., 1989, *Setas*, Susaeta, Madrid
- BYE R.A., 1979, Hallucinogenic plants of the Tarahumara, *J. of Ethnopharmacology*, 1 (1): 23 - 48
- CALVETTI A., 1986, Fungo Agarico muscario e cappuccio rosso, *Lares*, 52: 555 - 565
- COKER W.C. & J.N. COUCH, 1928, *The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada*, The University of North Carolina Press, Chapel Hill
- DE VRIES H., 1991, Über die sogenannten Hexensalben, *Integration: Zeitschrift für Geistbewegende Pflanzen und Kultur*, 1: 30 - 42
- FERICGLA J.M., 1993, La supervivencias culturales y el consumo de *Amanita muscaria* en Cataluña, *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Suppl. Vol. 8 (1992): 245 - 256
- GARI L. Á., 1996, La brujería y los estados alterados de conciencia, in: J.M. FERICGLA (Ed.), *Actas II Congreso Internacional para el Estudio de los Estados Modificados de la Conciencia*, Lleida, Octubre 1994, Institut de Prospectiva Antropològica, Barcelona
- GARTZ J., 1996, *Magic Mushrooms Around the World*, LIS Publications, Los Angeles
- GIACOMONI L., 1999-2000, Le Mal des Ardents, *Bull. AEMBA*, n° 33 - 34
- GINZBURG C., 1989, *Storia notturna. Una decifrazione del sabba*, Torino, Einaudi

- GÓMEZ FERNÁNDEZ G.F., 1999, *Las Plantas en la Brujería Medieval*, Celeste Ediciones, Madrid
- GRAVES R., 1984, *Los dos nacimientos de Dionisio*, Seix Barral, Barcelona
- GRAVES R., 1992, *La Dea Bianca*, Adelphi, Milano
- HEIM R. & R.G. WASSON, 1962, Une investigation sur les champignons sacrés des Mixtèques, *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, 254: 788 – 791
- HEIM R. ET AL., 1967, *Nouvelles Investigations sur les Champignons Hallucinogènes*, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris
- HENNINGSSEN G., 1990, *L'avvocato delle streghe: stregoneria basca e Inquisizione spagnola*, Garzanti, Milano
- MATOSSIAN M.K., 1989, *Poisons of the past. Molds, Epidemics and History*, New Haven & London, Yale University
- MORGAN A., 1995, *Toads and Toadstools*, Celestial Arts Publishing, Berkeley
- OTERO AIRA L., 2001, *Las plantas alucinógenas*, Editorial Paidotribo, Barcelona
- OTT J., 1996, *Pharmacotheon. Entheogenic drugs, their plant sources and history*, Natural Products Co., Kennewick
- OTT J. ET AL., 1975, Nuevos datos sobre los supuestos Licoperdáceos psicotrópicos y dos casos de intoxicación provocados por hongos del género *Scleroderma* en México, *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 9: 67 - 76
- SAMORINI G., 1992, Neurotossicologia delle graminacee e dei loro patogeni vegetali. Un'introduzione, *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Vol. 7 (1991): 253 – 263
- SAMORINI G., 1994, Funghi psicotropi: aggiornamenti corologici, biochimici ed etnomicologici, *Boll. SISSC*, 6: 7 - 12
- SAMORINI G., 2001, *Funghi allucinogeni. Studi etnomicologici*, Telesterion, Dozza
- SCHULTES R.E. & A. HOFMANN, 2000, *Les Plantes des dieux*, Éditions du Léopard, Paris
- TARINAS FABREGAS J., 2002, Personal communication
- WASSON P. V. & R.G. WASSON, 1957, *Mushrooms, Russia and History*, Pantheon Books, New York



# Le Syndrome de Szechwan

Dr Lucien Giacconi, AEMBA, Critoch/1

04320 Entrevaux - e-mail : lucien.giacconi@wanadoo.fr

**Résumé :** *Auricularia auricula-judae*, qui est un champignon réputé comestible et médicinal, peut être responsable d'un syndrome hémorragique par atteinte plaquettaire.

**Abstract :** *Auricularia auricula-judae*, a well-known edible and medicinal mushroom is sometimes liable for blood platelets's injuries.

**Mots-clés :** *Auricularia auricula-judae*, cuisine chinoise, plaquettes, purpura.

Le syndrome de Szechwan, ou purpura de Szechwan, a été décrit pour la première fois il y a plus de vingt ans chez des amateurs de cuisine chinoise. Ce type d'intoxication, provoqué par la consommation d'un champignon traditionnel, n'est pourtant pas rapporté par les ouvrages de mycotoxicologie, à l'exception notable du livre de Denis Benjamin (1995). C'est dire que le syndrome est strictement inconnu de la plupart des mycologues, et c'est pourquoi nous proposons aujourd'hui quelques explications sur une entité nosologique originale, sur les raisons de sa dénomination et – bien entendu – sur le champignon responsable.

Szechwan est une province chinoise de la région du Bassin Rouge, actuellement la plus peuplée (plus d'un million d'habitants) et sans doute l'une des plus pauvres. Szechwan est la dénomination anglaise de la région de Sse-Tch'ouan, célèbre pour ses « Alpes » sauvages et dont le nom signifie « Quatre Rivières ». Le nom français nous est plus familier : Sichuan. C'est une province où le champignon a sévi, probablement parce que c'est l'une des régions où il est cultivé afin d'alimenter la cuisine traditionnelle. Selon Benjamin, le syndrome toxique s'est développé entre 1970 et 1980 dans différents restaurants chinois des États-Unis spécialisés dans la cuisine cantonaise (« *all-pervasive Cantonese-style restaurants* »), c'est-à-dire proposant des recettes du Szechwan, mais aussi de Hunan, Pékin (en chinois : Beijing), Shanghai, entre autres.

Le champignon responsable est un phragmobasidiomycète de la famille des Auriculariaceae : *Auricularia auricula-judae* L. ex Fr.<sup>1</sup>, l'Oreille de Judas. Les Anglo-Américains le connaissent sous de nombreux noms communs : *black tree fungus*, *Jew's ear fungus*, *tree ear*, *wood's ear*, *Judas's ear fungus*. L'attribution à Judas est déjà très ancienne : on prétendait que ce champignon aux formes bizarres, qui pousse volontiers sur sureau, représentait les oreilles du traître<sup>2</sup> qui se serait pendu à cet arbre après la dernière Cène – même si la pendaison à un sureau paraît très improbable aux botanistes ! Il est amusant de noter que si l'adjectif latin *auricularius* concerne ce qui a trait aux oreilles, le substantif *auricularius* signifie conseiller, mais aussi...mouchard !

C'est un champignon que la plupart des auteurs considèrent comme comestible, malgré l'aspect peu engageant de sa chair élastique et gélatineuse, et Roger Heim affirmait même qu'on pouvait le consommer cru ! (1969), ce qu'à Dieu ne garde ! Benjamin nous rappelle opportunément que « *all mushrooms should be well cooked. Do no eat raw mushrooms !* ». Et pourtant Rabelais nous racontait jadis que Pantagruel aimait manger l'auriculaire en salade (probablement « détoxiqué » par quelque bonne bouteille de Chinon ou de Saint-Nicolas de Bourgueil). Le champignon développe 303 kilocalories pour 100 g. de matériel sec selon les Chinois, un peu plus selon les auteurs américains Crisan et Sands (1978), avec une composition intéressante pour les nutritionnistes (et les dames un peu enveloppées) : 10g de protéines (5 g seulement selon les Américains, c'est bien pauvre pour une « viande végétale » !), 0,2g de lipides, 65g d'hydrates de carbone, 375mg de calcium, 201mg de phosphore et 185mg de fer, avec des traces de carotène... et beaucoup d'eau, car c'est l'un des champignons les plus « hydriques » (90% au moins).

<sup>1</sup> Le binôme proposé par Régis Courtecuisse (Champignons d'Europe) est *Auricularia auricula-judae* (Bul.) Wettstein.

<sup>2</sup> Pour l'auteur britannique Geoffrey Kibby, on l'appelle ainsi parce que les oreilles de Judas « résonnaient du reproche de sa conscience » !

Mais l'oreille de Juda est surtout réputée pour ses vertus thérapeutiques dans tout l'Extrême-Orient et chez quelques avant-gardistes de la médecine naturelle. Le célèbre traité chinois *Icones of Medicinal Fungi from China* (Ying et al., 1987) nous apprend que l'espèce est récoltée dans de nombreuses provinces, entre autres Fujian, Henan, Taiwan, Hebei, Liaoning, Heilongjiang, Jilin, Jiangsu, Hunan, Guangdong, Hainan Dao, Guangxi, Shaanxi, Ninhxia, Gansu, Guizhou, Sizang... et bien entendu Sichuan. Mais il n'est jamais fait mention de la moindre intoxication – il est vrai que nous pouvons difficilement connaître ce que les auteurs « autorisés » ont pu publier sur la toxicité de ce champignon, quand bien même ils auraient eu l'audace de mettre en cause le condiment qui a fait la célébrité des restaurants chinois !

L'oreille de Juda, toujours selon la médecine traditionnelle orientale, serait efficace dans de nombreuses maladies, et nous citerons avec beaucoup de plaisir (et de prudence) les indications proposées en langue anglaise, of course (on verrait mal les Chinois écrire en bulgare)<sup>3</sup> : « *There are considerable records about the medicinal effect of this fungus. They include the record in « Compendium of Materia Medica »<sup>4</sup> which says : "Auricularia auricula is good for the treatment of piles". Pan Zhi-heng of Mind Dynasty in "Guang Jun Pu" says Liu er is a good stomach tonic, which regulates the flow of vital energy* ».

C'est en fait l'un des plus importants ingrédients de la médecine populaire chinoise et on le retrouve dans le traitement de la fatigue chronique et de l'asthénie du post-partum (« il enrichit l'énergie »), mais aussi comme thérapeutique souveraine des crampes, de la tétanie, des contusions et autres traumatismes. Il est prescrit en première intention dans les douleurs rhumatismales et le lumbago, et sachant que les mycologues sont plus souvent podagres que véloces nous donnons volontiers la recette de cette préparation magistrale : *Auricularia auricula* 625g, *Atractylodes chinensis*, *Piper nigrum*, *Angelica sinensis*, *Eucommia ulmoides*, *Aconitum* sp. 62g de chaque, *Clematis chinensis* 25g, *Achyranthes bidentata* 30g, mélanger, réduire en poudre et délayer dans du miel, puis faire des pilules de 9 g environ ; posologie, une pilule deux fois par jour, avec des contre-indications qui devraient nous faire réfléchir (« *not to be taken by pregnant women* »).

D'autres préparations sont utilisées pour les thromboses artérielles, les ménorragies, l'hématurie et les poussées hémorroïdaires, et il y a d'ailleurs là une contradiction flagrante : on fluidifie le sang (thromboses artérielles ou hémorroïdaires) ou on favorise la coagulation (ménorragies, hématurie). Ne nous arrêtons pas là : notre panacée (*universelle*, comme on ne dit jamais en Chine) soigne également la dysenterie, les désordres gastriques et les « tamalous » des personnes âgées. C'est enfin un champignon qui aurait des vertus anti-cancéreuses, grâce à la synthèse d'un polysaccharide, affirment les auteurs chinois ; il entraînerait une inhibition des cancers expérimentaux de la souris blanche, notamment de 40 à 70% pour le sarcome 180 et de 80% pour le carcinome d'Ehrlich. Nous connaissons la formule de ce polysaccharide, grâce à A. Ceruti et M. Ceruti (1986) : il s'agit en fait de deux glucanes, isolés en 1981 par Misaki et coll. et dont seule la fraction soluble serait active, le (1,3)-D-glucane, ainsi que l'a montré Ukai en 1983. Les Japonais, qui contestent vigoureusement l'appellation raciste de « champignon chinois » ont beaucoup publié sur les vertus anti-cancéreuses de l'oreille de Judas, en anglais, bien entendu, car ils savent eux-aussi renoncer à leurs idéogrammes (lire notamment : Ikekawa et al., 1968). Coïncidence (ou vertus mésestimées de la médecine populaire), l'auriculaire, macérée dans de l'eau de rose ou du vin, était utilisée chez nous dès le XVI<sup>e</sup> siècle pour apaiser l'inflammation des tumeurs.

Mais revenons un instant à la comestibilité de cette oreille que l'on déguste de gré ou de force dans les restaurants chinois sous le nom de « champignon noir ». En réalité, l'espèce consommée dans les restaurants chinois sérieux ne serait pas *auricula-judae* mais *polytricha* selon Claude Moreau (1978) et même *porphyrea* selon Heim (1969). Peu importe, les trois champignons se vendent et se mangent, et sont souvent confondus sous la dénomination de *mon lah*, de *mu erh* ou de *nam neo*, selon la province d'origine du gargonier. Les oreilles sont cultivées sur des petits chênes et des palissades et

<sup>3</sup> Hélas, la plupart des articles cités par Ying sont calligraphiés en idéogrammes et peu de mycologues sont compétents dans cet art graphique !

<sup>4</sup> Ouvrage fondamental de la pharmacopée chinoise rédigé par Li Shih-chen sous la dynastie des Min.

font l'objet d'un commerce important à tel point que la production chinoise, qui atteint pourtant plusieurs *milliers de tonnes*, ne suffit pas à satisfaire les besoins indigènes et que les ports de Hongkong et de Shanghai en importent d'énormes quantités en provenance de Nouvelle-Zélande, de Tonga, de Tahiti et d'autres îles du Pacifique. Une bonne nouvelle pour notre standing : nous pratiquons, nous aussi, en France la culture de l'auriculaire, même si le procédé reste artisanal et réservé à quelque bizarre manie obsessionnelle. Lisez attentivement les *Dernières Nouvelles des Champignons* de Guy Fourré et vous apprendrez comment utiliser à bon escient... votre aquarium !

Tous les consommateurs ne sont pas égaux devant le champignon magique. Ying et al., que nous soupçonnons de posséder quelques intérêts dans les filatures, n'hésitent pas à écrire que l'auriculaire « est considéré comme l'aliment le plus sain pour les ouvriers qui travaillent dans les manufactures de coton, de chanvre et de laine ». Nourriture trop vulgaire pour les soyeux ?

### Le syndrome de Szechwan

Malheureusement, ce champignon paré de toutes les vertus présente un redoutable danger pour les consommateurs excessifs (*gluttonous eaters*, dit Benjamin !). Le syndrome de Szechwan (nous rappelons qu'il s'agit d'une dénomination anglaise de la province chinoise) a été décrit en 1980 par un hématologue du Minnesota, le Dr Hammerschmidt, intrigué par le nombre anormalement fréquent d'hémorragies et de purpuras dans sa clientèle et qui finit par trouver la clef du mystère. Son enquête étiologique avait permis d'éliminer quelques affections rares affectant les lignées sanguines et les médicaments agissant sur l'agrégation plaquettaire (comme l'aspirine, par exemple). Il finit par constater que plusieurs de ces malades utilisaient fréquemment du *ma-po dofu*, une abomination gastronomique à peine traduisible que nous vous transmettons dans le texte d'origine : « *a spicy bean curd dish generous amounts of both Auricularia auricula and sar quort, a water chestnut substitut* ». Le mélange inhibait les plaquettes *in vitro*, mais à la suite de nombreuses expérimentations, le Dr Hammerschmidt constata que seul le champignon était actif quand il était pris par voie orale. La suite de l'enquête montra que plusieurs victimes de cette maladie plaquettaire inconnue fréquentaient assidûment les restaurants chinois et appréciaient les soupes aigres (?) et le « *moo-shu pork* ». La science venait de mettre la main sur un nouveau « syndrome du restaurant chinois » qui n'avait rien à voir avec la célèbre intoxication par le glutamate.

En 1981, Makheja et Bailey mettent en cause l'adénosine et les modifications de l'AMP cyclique, laquelle est impliquée dans l'agrégation plaquettaire. Certains auteurs, comme Benjamin, pensent que d'autres composés inhibiteurs sont présents, mais n'ont pas encore été identifiés. L'activité des différents lots de champignons est d'ailleurs variable, quelquefois assez virulente et quelquefois quasi inexistante, mais c'est un phénomène bien connu des mycotoxicologues : la concentration en métabolites toxiques dépend de nombreux facteurs, écologiques ou climatiques et peut-être bien de « races chimiques » (c'est le fameux et très discuté *chimical strains* des auteurs américains).

Bien entendu, les troubles de l'agrégation plaquettaire provoquent des saignements, plus ou moins importants et plus ou moins répétés selon les individus, selon les quantités ingérées et selon les associations malheureuses avec certains médicaments (aspirine, anti-inflammatoires non stéroïdiens, etc.) et même certains aliments (le gingembre, autre spécialité des restaurants chinois, est également un inhibiteur connu de l'agrégation plaquettaire, comme l'ont montré Dorso et coll. en 1980).

Les indications thrombolytiques de l'auriculaire en médecine traditionnelle se conçoivent alors aisément et la thérapeutique chinoise est probablement efficace dans le traitement des thromboses hémorroïdaire et des thrombophlébite du post-partum, comme l'a reconnu Hammerschmidt lui-même en 1986. On conçoit que les saignements externes ou extériorisés, selon le terme médical en usage (épistaxis, rectorragies, gastrorragies ulcéreuses, plaies diverses) soient moins inquiétants qu'un saignement interne non « extériorisable » (une hémorragie cérébrale, par exemple).

Il existe cependant une affection qui n'est pas forcément gravissime mais qui est parfois difficile à comprendre (le diagnostic étiologique n'est pas toujours évident) et donc à traiter : c'est le purpura – qui a d'ailleurs donné l'un de ses noms à notre Syndrome de Szechwan. Qu'est-ce que le purpura ? C'est une hémorragie cutanée, une issue des globules rouges hors des vaisseaux. Avant de mettre en cause un hypothétique purpura d'origine alimentaire ou médicamenteuse, il est important pour le médecin d'éliminer les syndromes dramatiques, parfois mortels, comme le purpura fulminant de Hénoch, la thrombocytopenie de Moschcovitch, le purpura hyperglobulinémique de Waldenström ou encore la maladie de Schönlein (un purpura rhumatoïde qui frappe les enfants et les adolescents).

Le purpura de Szechwan a-t-il frappé, ou peut-il frapper les consommateurs français ? C'est peu probable en raison des habitudes alimentaires : nos gastronomes sont moins exposés que leurs homologues anglo-saxons, car dans l'hexagone les amateurs d'exotisme et les nostalgiques de la Cochinchine ou du Tonkin sont plutôt gourmands de cuisine vietnamienne (surtout ne pas confondre, comme dirait l'oncle Ho Chi Minh !) et celle-ci est moins riche en petits champignons noirs, sauf peut-être en ce qui concerne les spécialités annamites. Mettons un bémol à cette belle certitude : il est bien certain qu'une intoxication de ce type passera facilement inaperçue des médecins généralistes (les « combattants de première ligne »), qui sont insuffisamment formés à la toxicologie en général et à la mycotoxicologie en particulier. Beaucoup de purpuras, qui viennent et qui s'en vont, restent d'ailleurs inexpliqués, même des éminents spécialistes.

On notera quand même le caractère essentiel de cette coagulopathie d'origine fongique : elle ne frappe que lors de repas excessifs ou répétés. Cela ne vous rappelle rien ? Bien sûr : la rhabdomyolyse de *Tricholoma auratum*, l'un des ces « nouveaux » champignons toxiques qui a tué, celui-là, quelques « *gluttonous eaters* » d'Arcachon !

## Bibliographie

- Benjamin D., 1995, Mushrooms, Poisons and Panaceas, Freeman, New-York, 422 p.
- Ceruti A., Ceruti M., 1986, Cancerogeni e anticancerogeni dell'ambiente, degli alimenti, dei mangimi, Musumeci editore, Aosta, 237 p.
- Dorso C., Levin R., Eldor A., Jaffe E., Weksler B., 1980, Chinese Food and Platelets, New England Journal of Medicine, 303 : 756-757.
- Hammerschmidt D.E., 1980, Szechwan purpura, New England Journal of Medicine, 302 : 1191-1193
- Hammerschmidt D.E., 1986, Chinese Diet and Traditional Materia Medica : Effects on Platelet Function and Atherogenesis, in "Plants in Indigenous Medicine and Diet : Biobehavioral Approaches" éd. N. L. Etkin, Redgrave Publishing, New-York., p. 171.
- Heim R., 1969, Les Champignons d'Europe, 2e édition, Boubée, Paris, 680 p.
- Ikekawa T., Uehara N., Maeda Y., Nakamishi M., Fukuoka F., 1968, Antitumor activity of aqueous extracts of some edible mushrooms, Cancer Res., 29, 734-735.
- Makheja A., Bailey J., 1981, "Identification of the Anti-Platelet Substance in the Chinese Black Ear Fungus" (letter), New England Journal of Medicine, 304 : 175.
- Moreau C., 1978, Larousse des Champignons, Larousse, Paris, 328 p.
- Ying J., Mao X., Ma Q., Zong Y., Wen H., 1987, Icones of Medicinal Fungi from China, Beijing, 575 p.

## La Bignette

Fernande Isnardy, AEMBA  
Le Planet, 06260 Puget-Théniers

Amis d'Entrevaux, fidèles des Journées Mycologiques, amateurs d'histoire et d'art, sans doute connaissez-vous les trésors d'Entrevaux, mais à côté des fortifications dues à Vauban, de la citadelle, de la cathédrale, des bois mêlés paradis des mycologues et des mycophages, il existe l'olivaie ou olivette – aujourd'hui l'oliveraie.

De novembre à fin mars selon les années, les Entrevalais et leurs voisins les Pugétois cueillent les olives. Puis arrive le temps de l'ouverture du moulin à huile<sup>1</sup>, théâtre des opérations ancestrales de l'extraction d'huile d'olive.

Dans ce lieu chaud, humide, légèrement enfumé, oléiculteurs et « moulinier » se rencontrent jour après jour, de l'aube à la nuit tombée pour voir enfin couler le précieux liquide. Au cours de ces journées les visites sont nombreuses : c'est l'occasion de parler taille, traitement, récolte, de comparer tel quartier à tel autre et d'insister sur la qualité exceptionnelle de l'huile d'Entrevaux. Chaque propriétaire-récoltant, tenant à faire « son huile avec ses olives » attend donc son jour.

Le soir venu, lorsque les derniers « escourtins »<sup>2</sup> voient le filet onctueux et ambré s'étirer, puis s'amenuiser et enfin exsuder la dernière goutte d'huile sous la pression feutrée de la grande presse, alors arrive l'heure de la « bignette »<sup>3</sup>, acte hautement symbolique et traditionnel, au cœur même du moulin. La « bignette » est ainsi appelée car peu de goûteurs ressortent du moulin sans une tache d'huile. Des tartines de pain sont grillées au feu de bois – vivant sans interruption pendant toute la saison – et frottées à l'ail pour les amateurs, puis trempées dans une assiette pleine d'huile du jour, à peine sortie de la presse. Les « tasters » peuvent enfin goûter et se prononcer.

Naturellement, les déclarations vont bon train : « elle a une belle couleur », « elle est fruitée », « elle est fruitée juste ce qu'il faut », « elle est plus fruitée que la mienne », etc...etc. La bignette est arrosée, comme il se doit, d'un bon vin, si possible du pays.

Il est bien dommage que les Journées Mycologiques d'Entrevaux soient hors du temps des olives mûres, de l'ouverture du moulin et donc de la « bignette » !



*Exposition parallèle aux 23<sup>e</sup> Journées Mycologiques d'Entrevaux*

### Maurice, Malou et Melongena

Dr Lucien Giacomoni

**Aubergine :** « Espèce de morelle dont le fruit, ovoïde ou allongé, en forme de concombre, est blanc-violet, jaune ou rougeâtre. » (Littre). « Plante potagère (Solanées) cultivée pour ses fruits. Fruit oblong et violacé de cette plante consommé comme légume. » (Robert).

<sup>1</sup> Entrevaux possède un moulin à huile médiéval dont l'énorme pierre circulaire fonctionnait à l'énergie hydraulique (par un captage de la Chalvagne, l'affluent de la rive droite du Var qui se jette dans le fleuve à Entrevaux). Aujourd'hui, le moulin est électrifié.

<sup>2</sup> Escourtin, scourtin ou scouffin, selon Littre qui donne la définition suivante : « Sac de jonc à deux ouvertures, dans lequel on renferme les olives avant de les mettre sous le pressoir, et lorsqu'elles sont en pâte. ». En réalité, différents matériaux ont été utilisés, et le Robert ne se prononce pas : « couffin spécialement réservé aux olives que l'on va mettre au pressoir ». L'étymologie est discutée : peut-être, comme pour couffin, le mot latin *cophinus* qui signifiait panier, corbeille.

<sup>3</sup> Bignette ou bugnette. L'étymologie est incertaine : peut-être bugne (sorte de pâtisserie frite à l'huile).

Étymologie : de l'arabe *al-bâdindjân* (d'origine persane), espagnol *alberengena*, catalan *alberginia*, portugais *bringela*, provençal *merinjano*. Dominique Chabre, dans son traité de botanique (1678) l'appelle *Melongena arabum*, d'où l'ancien nom français de mélongène que l'on retrouve dans certains dialectes du midi (mélanjaïna). Le nom valide est *Solanum melongena*.

Selon *Le Jardinier Provençal*, le célèbre manuel de E. Gueidan (Tacussel éd., 1982), la plante serait originaire d'Amérique méridionale... Son transit par l'Iran avant d'arriver dans notre jardin pose quelques problèmes. Autre version pour *l'Encyclopédie de Botanique et d'Horticulture*, publiée chez Könemann en 1997 et précisant que la plante serait originaire d'Asie - le *Grand Larousse Encyclopédique* précise même de l'Inde. On notera cependant que de nombreuses aubergines, pour la plupart comestibles, poussent spontanément... en Afrique.

Maurice et Malou Heullant, grâce à l'amabilité de l'INRA de Montfavet, ont présenté lors des 23<sup>e</sup> Journées Mycologiques d'Entrevaux, un superbe stand consacré aux aubergines, aux piments et à quelques arbres et arbustes remarquables.

La variété de formes et de couleurs des aubergines a surpris les mycologues et le public présent à l'exposition. Il fallait être un botaniste compétent en flore africaine pour identifier certaines espèces épineuses, mamelonnées ou en forme de tomates, de poivrons, de pommes, de prunes, de grappes de raisin et de bananes...

***Solanum melongena*** : c'est donc notre aubergine, ingrédient majeur de la moussaka et de la ratatouille. Nous avons pu admirer quelques variétés plus ou moins allongées, ovoïdes, ventruës, bosselées et multicolores : le violet classique (*inde nomen* : le fruit a donné le nom à la couleur aubergine), divers mauves, le blanc, le jaune plus ou moins lumineux. Toutes ces variétés sont comestibles, mais certaines parmi les plus obèses n'ont que très peu de chair, une fois éliminés la peau et les graines. Selon *Le Jardinier Provençal*, déjà cité, cinq variétés étaient cultivées dans le midi : violette longue, noire longue, violette demi-longue, violette ronde, ronde panachée. Le *Grand Larousse Encyclopédique* nous apprend qu'il existe une variété « monstrueuse de New-York » (aucune allusion politique). L'espèce sauvage porte un fruit plus petit, rond et jaunâtre.

***Solanum mammosum*** (Aubergine mamelonnée, le fruit est toxique) : « Cette espèce, herbacée ou sous-arbustive, tropicale d'Amérique centrale élève à 1,20 ses tiges anguleuses, hérissées d'épines et garnies de grandes feuilles velues. Elle montre [...] d'étranges fruits jaunes ou orangés, de 5cm de longueur, dont la forme bizarre évoque une mamelle de vache à plusieurs pis. » Gros succès à l'exposition !

***Solanum aethiopicum*** (Kumba, Aubergine africaine) : nombreuses espèces présentées, dont la forme dite primitive, et des variétés multicolores appartenant aux groupes Kumba, Gilo et Shum.

***Solanum dasyphyllum*** (Aubergine à feuilles épaisses, africaine). Une variété sauvage, non comestible est présentée, avec une variété semi-domestique à gros fruits, très épineuse.

***Solanum macrocarpum*** s.l. (Aubergine à gros fruits, africaine). Plusieurs variétés d'un groupe qui semble de détermination difficile.

***Solanum macrosporum*** (Aubergine africaine). Les exemplaires présentés appartiennent à une espèce sauvage apparentée à *S. macrosporum* cultivée.

***Solanum anguivi*** (Aubergine africaine). Il s'agit d'une espèce semi-domestique apparentée à *S. aethiopicum*.

***Solanum scabrum*** (Aubergine africaine). Consommée en Afrique pour ses feuilles et ses fruits, proches des morelles.





*Cypripedium calceolus*



*Amanita phalloides*



*Ophrys scolopax*



*Tricholoma pardinum*



*Aster alpinus*