

**Zeitschrift:** Mycologia Helvetica  
**Herausgeber:** Swiss Mycological Society  
**Band:** 1 (1983-1986)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Les teneurs en huit éléments traces de Boletus edulis  
**Autor:** Quinche, J.-P.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1036454>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.05.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# MYCOLOGIA HELVETICA

Vol. I No 2

1983

LES TENEURS EN HUIT ELEMENTS TRACES DE BOLETUS EDULIS.

J.-P. Quinche

Station fédérale de recherches agronomiques de Changins  
CH-1260 Nyon, Suisse

Résumé: Nous avons dosé les éléments mercure, sélénium, cuivre, zinc, cadmium, plomb, fer et manganèse dans 14 échantillons de carpophores de Boletus edulis Bull. ex Fr. (bolet comestible, cèpe). Ceux qui provenaient de régions urbaines étaient nettement contaminés par Cd, Hg et Zn. Nous avons trouvé des indices de corrélation linéaire ( $r$ ) hautement significatifs ( $p = 0,001$ ) pour les paires Cd,Pb ( $r = 0,92$ ); Hg,Zn ( $r = 0,87$ ) et Hg,Pb ( $r = 0,79$ ).

Zusammenfassung: Folgende Elemente wurden in 14 Fruchtkörperproben von Boletus edulis Bull. ex Fr. (Steinpilz) bestimmt: Quecksilber, Selen, Kupfer, Zink, Cadmium, Blei, Eisen und Mangan. Die aus städtischen Gebieten stammenden Proben waren offensichtlich mit Cd, Hg und Zn angereichert. Die berechneten linearen Korrelationskoeffizienten ( $r$ ) waren signifikant ( $P = 0,001$ ) für die Paare Cd,Pb ( $r = 0,92$ ), Hg,Zn ( $r = 0,87$ ) und Hg,Pb ( $r = 0,79$ ).

Abstract: Heavy metal contents (mercury, selenium, copper, zinc, cadmium, lead, iron and manganese) of 14 fruit bodies of Boletus edulis Bull. ex Fr. have been measured. Mushrooms collected in urban areas have been clearly contaminated by Cd, Hg and Zn. The following linear correlation coefficients ( $r$ ) are highly significant ( $p = 0,001$ ): Cd,Pb ( $r = 0,92$ ); Hg,Zn ( $r = 0,87$ ) and Hg,Pb ( $r = 0,79$ ).

## INTRODUCTION

Douze échantillons de carpophores de *Boletus edulis* provenaient de la Suisse romande et deux de France (Haute-Savoie). Après nettoyage, séchage sur silicagel et mouture fine, les échantillons ont été analysés à l'aide de techniques récentes d'analyse des traces: par spectrophotométrie d'absorption atomique (sans flamme pour Hg; avec une flamme air-acétylène pour Cu, Zn, Cd, Pb, Fe et Mn) et par chromatographie en phase gazeuse pour Se (dosage sous la forme de nitropiaz-séléniol).

## RESULTATS

Les résultats des dosages figurent au tableau 1, avec les valeurs moyennes et les écart-types; ils sont donnés en mg d'éléments par kg de matière sèche. Pour 13 échantillons, nous avons aussi déterminé la teneur en matière sèche des carpophores, ce qui permet, le cas échéant, de calculer les taux d'éléments traces des champignons frais.

On observe des teneurs relativement élevées en Zn, Cd et Hg dans les carpophores récoltés dans les régions urbaines, à Lausanne (Montmeillan) en particulier. Dans ce dernier cas, on peut expliquer cette contamination par les poussières émises par l'usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) du Vallon, et qui polluaient la végétation et les sols des environs par les "métaux lourds". Signalons qu'une installation de lavage des fumées a été construite et mise en service en 1981 dans cette UIOM; il en est résulté une très nette diminution des émissions de mercure et de plomb dans l'atmosphère (Quinche 1983).

A titre de comparaison, nous avons donné dans le tableau 2 quelques teneurs en éléments traces de *Boletus edulis* trouvées dans la littérature spécialisée. On constate une bonne concordance avec nos résultats d'analyses.

Parmi les 28 coefficients de corrélation linéaire ( $r$ ) calculés pour chacune des paires d'éléments étudiés (tableau 3) nous relevons 3 indices significatifs à  $p = 0,001$ ; il s'agit des couples: Pb,Cd ( $r = 0,92$ ); Hg,Zn ( $r = 0,87$ ) et Hg,Pb ( $r = 0,79$ ). Quatre indices sont significatifs à  $p = 0,01$ ; ils sont relatifs aux paires: Hg,Cd ( $r = 0,77$ ), Cd,Zn ( $r = 0,76$ ); Zn,Mn ( $r = 0,75$ ) et Zn,Pb ( $r = 0,69$ ). Signalons que le sélénium et le fer ne sont corrélés avec aucun des éléments analysés. Les corrélations les plus significatives font donc

intervenir les "métaux lourds" bivalents Cd, Pb, Zn et Hg qui sont probablement fixés dans une forte proportion par les groupements sulfhydryle -SH des protéines du champignon.

#### REMERCIEMENTS

Nous avons bénéficié de la collaboration du Dr. V. Dvorak pour les calculs à l'ordinateur et de Ph. Esselborn pour les dosages du sélénium. MM. R. Regamey et J.-Cl. Thiébaux nous ont aimablement fourni des échantillons de Boletus edulis.

#### BIBLIOGRAPHIE

- Aichberger, K., 1977: Untersuchungen über den Quecksilbergehalt österreichischer Speisepilze und seine Beziehungen zum Rohprotein-gehalt der Pilze. Z. Lebensm. Unters. - Forsch., 163: 35-38.
- Drbal K., Kalac P., Seflova A. et Sefl J., 1975: Content of copper in some edible mushrooms. Ceska Mykol. 29: 184-186.
- Kuusi, T., Laaksovirta K., Liukkonen H., Lodenius M. et Piepponen S., 1981: Lead, cadmium and mercury contents of fungi in the Helsinki area and in unpolluted control areas. Z. Lebensm. Unters.- Forsch. 173: 261-267.
- Mutsch F., Horak E. et Kinzel H., 1979: Spurenelemente in höheren Pilzen. Z. Pflanzenphysiol. 94: 1-10.
- Quinche, J.-P., 1983: Contamination du feuillage des arbres par le plomb et le mercure aux environs d'une usine d'incinération d'ordures ménagères. Bull. A.R.P.E.A. (sous presse).
- Rauter, W., 1975: Pilze als Indikatoren für Quecksilberemissionen am Standort einer Chlor-Alkali-Elektrolyse. Z. Lebensm. Unters.-Forschung, 159: 149-151.
- Seeger, R., 1976: Quecksilbergehalt der Pilze. Z. Lebensm. Unters.-Forsch. 16: 303-312.
- Seeger, R., 1978: Cadmium in Pilzen. Z. Lebensm. Unters.-Forsch. 166: 23-34.
- Stijve, T., 1977: Selenium content of mushrooms. Z. Lebensm. Unters.-Forsch. 164: 201-203.
- Stijve, T. et Cardinale, E., 1974: Trav. chim. aliment. hyg. 65: 476-478.

Tableau 1. Teneurs en matière sèche (%) et en éléments traces (mg/kg de matière sèche) de carpophores de Boletus edulis Bull. ex Fr.

Lieux et dates des récoltes	Matière sèche	Hg	Se	Cu	Zn	Cd	Pb	Fe	Mn
Lausanne, Montmeillan, VD, 10.10.1980	9,85	10,9	14,5	78	255	34,6	3,3	31	27
Chancy, GE, 2.9.1977	10,2	7,5	17,8	54	175	1,5	1,0	63	23
Lausanne, Montmeillan, VD, 17.8.1977	13,7	4,4	16,9	44	111	11,2	2,1	32	8
Bussigny, Grand Sève, VD, 29.6.1975	7,5	3,9	11,0	19	132	1,2	1,7	83	16
Bussigny, Grand Sève, VD, 18.6.1981	13,5	3,8	15,1	24	132	1,6	1,1	62	7
Romainmôtier, VD, 28.6.1981	18,7	3,8	19,4	21	91	0,7	1,3	142	16
Lausanne, Montmeillan, VD, 14.7.1982	21,1	3,0	14,3	25	80	2,1	1,2	32	5
Pompaples, Le Chaney, VD, 30.6.1982	10,8	2,9	10,3	14	113	2,1	1,1	39	17
Reignier (France) 3.9.1977	9,6	2,5	13,8	47	141	2,5	0,8	36	27
Bussigny, Grand Sève, VD, 28.10.1982	9,3	2,2	18,2	32	146	2,4	1,1	50	16
Bussigny, Grand Sève, VD, 6.7.1975	14,0	1,6	16,4	20	74	1,1	0,8	50	13
St. Cergues (France) 25.8.1977	11,0	1,1	13,4	24	100	2,5	0,9	37	9
Champex, VS, 8.9.1976	11,0	0,65	6,0	34	70	1,6	1,0	22	4
Duillier, Changins, VD, 5.9.1975	-	0,41	4,5	64	85	0,6	0,8	68	9
Moyennes	12,3	3,5	13,7	35,7	121,8	4,7	1,3	53,4	14,1
Ecart-types	3,9	2,8	4,4	19,1	49,2	9,0	0,7	30,8	7,6

Tableau 2. Teneurs en éléments traces de *B. edulis* selon la littérature (n = nombre d'échantillons analysés;  $\bar{x}$  = teneur moyenne, en mg d'élément/kg de matière sèche).

Eléments	n	$\bar{x}$	min.	max.	Remarques	Origines de <i>B. edulis</i>	Auteurs
Hg	8	2,8	1,3	6,7		Autriche	Aichberger, 1977
	6	4,1	0,4	19,0	zone urbaine	Finlande	Kuusi et al., 1981
	6	0,7	0,01	1,5	zone rurale	Finlande	Kuusi et al., 1981
	4	3,2	1,4	8,1		Autriche	Rauter, 1975
	8	5,7	1,0	17,4		RFA	Seeger, 1976
	5	3,7	3,1	4,8		Yougoslavie	Stijve et Cardinale, 1974
Se	9	13,0	4,1	20,0			Stijve, 1977
	5	13,9	11,8	18,6		Yougoslavie	Stijve et Cardinale, 1974
Cu	3	20,9	18,8	24,9		Tchécoslovaquie	Drbal et al., 1975
	3	32,2	22,5	50,7		Autriche	Mutsch et al., 1979
Zn	3	129	89	155		Autriche	Mutsch et al., 1979
Cd	6	2,9	< 0,2	5,7	zone urbaine	Finlande	Kuusi et al., 1981
	6	1,3	0,4	2,9	zone rurale	Finlande	Kuusi et al., 1981
	6	2,4	1,1	5,9		RFA	Seeger, 1978
Pb	6	0,9	< 0,5	2,5	zone urbaine	Finlande	Kuusi et al., 1981
	6	0,9	< 0,5	2,0	zone rurale	Finlande	Kuusi et al., 1981
Fe	3	49	32	58		Autriche	Mutsch et al., 1979
Mn	3	9	6	12		Autriche	Mutsch et al., 1979

Tableau 3. Coefficients de corrélation linéaire (= r) pour des paires d'éléments traces chez B. edulis (14 échantillons). Corrélations significatives à p = 0,05 (\*), à p = 0,01 (\*\*), et à p = 0,001 (\*\*\*).

	Hg	Se	Cu	Zn	Cd	Pb	Fe
Se	0,42						
Cu	0,53 <sup>*</sup>	-0,14					
Zn	0,87 <sup>***</sup>	0,30	0,61 <sup>*</sup>				
Cd	0,77 <sup>**</sup>	0,12	0,65 <sup>*</sup>	0,76 <sup>**</sup>			
Pb	0,79 <sup>***</sup>	0,18	0,48	0,69 <sup>**</sup>	0,92 <sup>***</sup>		
Fe	0,02	0,29	-0,23	-0,12	-0,31	-0,11	
Mn	0,62 <sup>*</sup>	0,32	0,42	0,75 <sup>**</sup>	0,42	0,33	0,11