

**Zeitschrift:** Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie  
**Herausgeber:** Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde  
**Band:** 58 (1980)  
**Heft:** 9

**Artikel:** L'Agaricus silvicola, un champignon accumulateur de métaux lourds  
**Autor:** Quinche, J.P.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-937278>

#### 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:** 21.02.2026

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

# L'Agaricus silvicola, un champignon accumulateur de métaux lourds

Par J.P. Quinche, chemin de Bonmont 23, 1260 Nyon

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

## Introduction

Les champignons du genre *Agaricus* sont connus pour leur capacité de concentrer dans leurs carpophores le mercure, le cadmium et le sélénium présents en traces dans les sols (Stijve et Besson, 1976; Stijve et Roschnik, 1974). C'est pourquoi nous avons dosé les éléments mercure, sélénium, cuivre, zinc, cadmium, plomb, fer et manganèse dans 16 échantillons de carpophores d'*Agaricus silvicola* (Vitt.) Sacc. Douze échantillons provenaient du canton de Vaud, un du Valais et trois de France.

## Méthodes d'analyses

Les échantillons d'*A. silvicola*, préalablement nettoyés à l'aide de papier «Kleenex» humecté d'eau déminéralisée, ont été découpés en petits fragments, puis séchés dans des dessicateurs Gallenkamp, à la température ambiante en présence de silicagel. Ils ont été stockés dans des flacons de verre à  $-32^{\circ}\text{C}$ , puis moulus à l'aide d'un moulin à marteaux Culatti juste avant les dosages du mercure. Ces derniers ont été réalisés par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme, après minéralisation de prises d'environ 200 mg de poudre de champignon, en milieu sulfonitrique (4 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 96% p. a. + 10 ml HNO<sub>3</sub> 65% p. a.) pendant 20 minutes à  $130^{\circ}\pm 5^{\circ}\text{C}$  dans un autoclave Perkin-Elmer avec récipient et couvercle en téflon. Le spectrophotomètre utilisé était le modèle 306 à double faisceau de Perkin-Elmer, muni d'un enregistreur Hitachi 159, et d'une lampe de mercure «edl». La réduction du Hg(II) se faisait par du chlorure stanneux, selon Hatch et Ott (1968); le mercure libre ainsi formé était ensuite entraîné par un courant d'air comprimé et passait à travers un tube en U contenant du Mg(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> – pour l'élimination de la vapeur d'eau – puis dans une cellule cylindrique de 20 cm de longueur, fermée par 2 fenêtres en quartz de 2,5 cm de diamètre. Les mesures de la densité optique se faisaient à 253,7 nm, selon la technique dite «en circuit ouvert».

Pour la détermination de Cu, Zn, Cd, Fe et Mn, des prises de 1 g d'*A. silvicola* ont été calcinées dans un four à plasma d'oxygène (Tracerlab 600) sous une puissance de 260 W. Les cendres obtenues étaient mises en solution avec 5 ml d'HCl 30% (Merck 318) à chaud; après évaporation d'une partie de l'HCl, filtration sur un petit tampon de coton, les solutions étaient amenées à 50 ml avec de l'eau déminéralisée. Dans le cas de Pb, nous avons calciné des prises de 2 g d'échantillons au four électrique ( $450^{\circ}\text{C}$  durant 7 h) dans des capsules de platine; les cendres étaient mises en solution comme ci-dessus, puis amenées finalement à 25 ml. Les 6 éléments étaient alors dosés par absorption atomique en flamme air-acétylène avec une lampe à cathode creuse multiéléments pour Cu, Zn, Fe et Mn, et des lampes «edl» pour Pb et Cd.

Quant au Se, il a été déterminé par chromatographie gaz-liquide, d'après la méthode de Poole et al. (1977). Après minéralisation des échantillons dans un mélange d'HNO<sub>3</sub> 65% et de Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·6 H<sub>2</sub>O p. a., le Se(IV) était transformé en 5-nitropiazsélénoïl, qui était extrait au toluène puis injecté dans une colonne de chromatographie (chromatographe H-P 5710 A, avec injecteur automatique, détecteur à capture d'électrons et système d'acquisition de données).

## Résultats

Les résultats des analyses sont donnés dans le tableau 1, en mg d'éléments par kg de matière sèche. On observe que les teneurs en mercure étaient comprises entre 2,2 mg/kg m. s. à St-Luc et

13,9 mg/kg m.s. à Epalinges, à proximité de la ville de Lausanne. En moyenne, les champignons frais contenaient 0,57 mg Hg/kg, valeur un peu supérieure à la limite de 0,50 mg de Hg par kg de poisson fixée par l'OMS.

Mais il faut surtout remarquer le cas du Cd – élément plus toxique que l'As ou le Pb – dont les concentrations variaient entre 0,5 et 323 mg/kg m.s., avec une moyenne de 69 mg/kg m.s., ou de 6,0 mg/kg de champignon frais. On peut comparer ces chiffres avec ceux obtenus en République fédérale d'Allemagne par R. Seeger (1978): 17 échantillons d'*A. silvicola* contenaient, en moyenne: 53,7 mg Cd/kg m.s. (min.: 2,0; max.: 115) ou, dans les champignons frais, en moyenne: 5,25 mg Cd/kg (min.: 0,73; max.: 10,2). De plus, H.U. Meisch et al. (1977) ont obtenu, dans 3 échantillons d'*A. silvicola* récoltés dans la Sarre, les valeurs suivantes (en mg Cd/kg m.s.): 27,76; 52,66 et 171,28 (moy.: 83,9). L'*A. silvicola* présente donc un remarquable pouvoir d'accumulation du Cd des terres, ce qui nous amène à classer cette espèce dans le groupe des champignons accumulateurs de métaux lourds, et à en déconseiller vivement la consommation. Les coefficients de corrélation linéaire (*r*) calculés pour chacune des paires d'éléments analysés, figurent au tableau 2. Les valeurs de *r* les plus élevées sont relatives aux paires: Cd, Cu (*r* = 0,84) et: Cd, Zn (*r* = 0,73). Nous n'observons pratiquement pas de corrélation entre les teneurs des éléments Hg et Se (*r* = -0,17).

*Tableau 1.* Teneurs en matière sèche (%) et en éléments traces (mg/kg de matière sèche) de carpophores d'*Agaricus silvicola* (Vitt.) Sacc.

| Lieux des récoltes                         | Dates des récoltes | Ma-tière sèche | Hg   | Se   | Cu  | Zn  | Cd   | Pb   | Fe  | Mn |
|--|--------------------|----------------|------|------|-----|-----|------|------|-----|----|
| Epalinges,<br>bois de Rovéréaz (VD)        | 12.10.76           | 10,2           | 13,9 | 0,73 | 195 | 287 | 136  | 10,5 | 57  | 18 |
| Bullet, La Frétaz,<br>Granges Champot (VD) | 13. 9.78           | 7,5            | 12,5 | 1,1  | 172 | 271 | 171  | 2,3  | 55  | 13 |
| Bullet, La Frétaz,<br>Petit Suard (VD)     | 16. 9.76           | 5,9            | 8,9  | 1,2  | 163 | 109 | 61   | 4,1  | 53  | 7  |
| Assens,<br>bois aux Allemands (VD)         | 22. 9.76           | 9,6            | 8,9  | 0,80 | 257 | 145 | 93   | 2,7  | 56  | 12 |
| Cranves-Sales (France)                     | 27. 9.77           | -              | 7,1  | 0,69 | 221 | 224 | 126  | 3,2  | 82  | 27 |
| Les Voirons,<br>Les Evêques (France)       | 22. 9.75           | -              | 6,6  | 1,3  | 166 | 135 | 26   | 5,6  | 173 | 23 |
| St-Oyens (VD)                              | 31. 8.77           | 7,0            | 6,3  | 1,2  | 143 | 217 | 48   | 5,9  | 63  | 31 |
| Dommartin,<br>bois de Chavanne (VD)        | 26.10.76           | 8,2            | 5,9  | 1,1  | 126 | 102 | 16   | 5,4  | 43  | 52 |
| Bussigny, Grand Sève (VD)                  | 29. 6.75           | 10,5           | 5,8  | 1,5  | 304 | 282 | 323  | 5,0  | 77  | 34 |
| St-Livres (VD)                             | 12. 8.77           | 18,3           | 5,2  | 1,5  | 102 | 85  | 0,55 | 8,9  | 77  | 29 |
| Yens (VD)                                  | 12. 8.77           | 7,6            | 4,6  | 1,3  | 76  | 125 | 0,45 | 6,5  | 62  | 21 |
| Yens, les Tailles (VD)                     | 12. 8.77           | 3,6            | 4,4  | 1,1  | 88  | 253 | 28   | 6,2  | 26  | 59 |
| Montherod (VD)                             | 8. 9.77            | -              | 4,0  | 0,74 | 167 | 193 | 42   | 6,9  | 51  | 41 |
| Cruseilles (France)                        | 12. 7.77           | 7,8            | 3,9  | 1,4  | 90  | 122 | 1,6  | 7,6  | 53  | 35 |
| L'Isle, Cheiseires (VD)                    | 20.10.76           | 8,6            | 3,6  | 0,60 | 79  | 140 | 28   | 3,4  | 45  | 25 |
| St-Luc (VS)                                | 5.10.75            | -              | 2,2  | 0,95 | 89  | 65  | 0,6  | 3,0  | 90  | 12 |
|  | Moyennes           | 8,7            | 6,5  | 1,1  | 152 | 172 | 69   | 5,4  | 66  | 27 |

Tableau 2. Coefficients de corrélation linéaire (= r) pour des paires d'éléments traces chez *Agaricus silvicola* (16 échantillons)

|    | Hg    | Se    | Cu    | Zn    | Cd    | Pb    | Fe    | Mn |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| Hg | 1     |       |       |       |       |       |       |    |
| Se | -0,17 | 1     |       |       |       |       |       |    |
| Cu | 0,50  | -0,08 | 1     |       |       |       |       |    |
| Zn | 0,53  | -0,17 | 0,53  | 1     |       |       |       |    |
| Cd | 0,48  | 0,04  | 0,84  | 0,73  | 1     |       |       |    |
| Pb | -0,06 | 0,27  | -0,21 | 0,09  | -0,19 | 1     |       |    |
| Fe | -0,03 | 0,25  | 0,18  | -0,19 | 0,00  | -0,05 | 1     |    |
| Mn | -0,43 | 0,13  | -0,21 | 0,18  | -0,14 | 0,33  | -0,30 | 1  |

### Remerciements

Nous exprimons notre gratitude au Dr V. Dvorak, responsable des calculs à l'ordinateur et des dosages du sélénium, ainsi qu'à Mlle L. Martin, à MM. J.-Cl. Thiébeaux, R. Regamey, J. Scehovic et R. Pezet, qui nous ont fourni des échantillons d'*A. silvicola*.

### Résumé

Nous avons dosé les éléments Hg, Se, Cu, Zn, Cd, Pb, Fe et Mn dans 16 échantillons de carpophores d'*Agaricus silvicola* (Vitt.) Sacc., récoltés en Suisse romande et en France. Ils présentaient des teneurs très variables en Cd: de 0,5 à 323 mg/kg de matière sèche (moyenne: 69). On a calculé les coefficients de corrélation linéaire (= r) pour chacune des paires d'éléments analysés; les valeurs les plus élevées concernaient les couples: Cd, Cu ( $r = 0,84$ ) et Cd, Zn ( $r = 0,73$ ).

### Zusammenfassung

Wir untersuchten 16 Fruchtkörperproben des *Agaricus silvicola* (Vitt.) Sacc. Die Proben stammten aus der Westschweiz und aus Frankreich. Folgende Elemente wurden bestimmt: Hg, Se, Cu, Zn, Cd, Pb, Fe und Mn. Die verschiedenen Proben enthielten ganz unterschiedliche Cd-Gehalte: von 0,5 bis 323 mg Cd/kg in der Trockensubstanz (Mittelwert: 69). Für jedes analysierte Elementpaar wurden die linearen Korrelationsfaktoren (= r) berechnet: die höchsten Werte wurden für folgende Elementpaare erhalten: Cd, Cu ( $r = 0,84$ ) und Cd, Zn ( $r = 0,73$ ).

### Bibliographie

- Hatch W.R. et Ott W.L., 1968: Determination of sub-microgram quantities of mercury by atomic absorption spectrophotometry. Anal. Chem. 40: 2085–2087.
- Meisch H.U., Schmitt J.A. et Reinle W., 1977: Schwermetalle in höheren Pilzen. Cadmium, Zink und Kupfer. Z. Naturforsch. 32C: 172–181.
- Poole C.F., Evans N.J. et Wibberley D.G., 1977: Determination of selenium in biological samples by gas-liquid chromatography with electron-capture detection. J. of Chromatog. 136: 73–83.
- Seeger R., 1978: Cadmium in Pilzen. Z. Lebensm. Unters.-Forsch. 166: 23–34.
- Stijve T. et Roschnik R., 1974: Mercury and methylmercury content of different species of fungi. Trav. chim. aliment. hyg. 65: 209–220.
- Stijve T. et Besson R., 1976: Mercury, cadmium, lead and selenium content of mushroom species belonging to the genus agaricus. Chemosphere (2): 151–158.