



**HAL**  
open science

## Bioproduction des substances volatiles aromatisantes par les Suillus

Sylvie Rapior, Lilian Ceballos, Daniel Mousain, Claude Andary, Jean-Marie  
Bessière

► **To cite this version:**

Sylvie Rapior, Lilian Ceballos, Daniel Mousain, Claude Andary, Jean-Marie Bessière. Bioproduction des substances volatiles aromatisantes par les Suillus. *Annales de la Société d'Horticulture et d'Histoire Naturelle de l'Hérault*, 1998, 138 (2), pp.42-46. hal-02265355

**HAL Id: hal-02265355**

**<https://hal.umontpellier.fr/hal-02265355>**

Submitted on 9 Aug 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# ANNALES

DE LA

## SOCIÉTÉ D'HORTICULTURE

ET

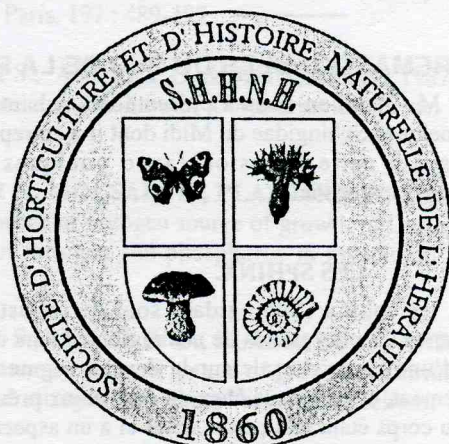
## D'HISTOIRE NATURELLE

## DE L'HÉRAULT

Volume 138

Fascicule 2

Année 1998



### SOMMAIRE

- ACTIVITÉS : La vie de la Société	
Nouveaux statuts .....	33
Autocollants .....	33
Programme d'activités .....	33
Botanique	
Géologie	
Mycologie	
Distinction .....	34
- INFORMATIONS :	
Géologie : Les blocs basculés d'Arboras .....	35
Mycologie : Bioproduction de substances volatiles aromatisantes par les Suillus (S. RAPIOR) .....	42
Entomologie : Quatre sphinx remarquables (M. EMERIT) .....	46
Biologie : L'essor des semences transgéniques (P.F. LHERAULT) .....	49
Horticulture : Les hibiscus .....	51

## BIOPRODUCTION DE SUBSTANCES VOLATILES AROMATISANTES PAR *LES SUILLUS*

Sylvie RAPIOR<sup>1</sup>, Lilian CEBALLOS<sup>1</sup>, Daniel MOUSAIN<sup>2</sup>, Claude ANDARY<sup>1</sup> &  
Jean-Marie BESSIERE<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique, Phytochimie et Mycologie, Faculté de Pharmacie, Université  
Montpellier I - 34060 Montpellier Cedex 2 (France)

<sup>2</sup>Laboratoire de Recherche sur les Symbiotes des Racines, Institut National de la  
Recherche Agronomique, 9, place Viala, 34060 Montpellier Cedex 1 (France)

<sup>3</sup>Laboratoire de Chimie appliquée, Ecole Nationale Supérieure de Chimie, 8, rue de  
l'Ecole Normale, 34296 Montpellier Cedex 5 (France).

**Résumé :** Les substances volatiles produites par les mycéliums de cinq espèces de *Suillus* (*S. bovinus*, *S. collinitus*, *S. granulatus*, *S. grevillei*, *S. luteus*) ont été étudiées à partir de cultures solides et liquides non agitées, et comparées à celles produites par les champignons frais correspondants. Onze et dix-sept composés volatils ont été respectivement identifiés par GC/SM à partir des mycéliums et des carpophores. La fraction volatile des champignons frais contient majoritairement des composés en C8 qui ne sont pas produits par les mycéliums. Ces derniers produisent principalement des terpènes odorants (limonène, farnésol, 6-méthylheptan-3-one, géranylacétone, farnésylacétone).

### I- INTRODUCTION

Les champignons supérieurs semblent être une voie prometteuse de bioproduction des substances odorantes (GALLOIS *et al.*, 1990 ; ABRAHAM *et al.*, 1993). Après avoir recherché les substances volatiles d'une centaine de champignons frais, nous avons étudié les composés volatils produits par des cultures solides et liquides de cinq espèces appartenant au genre *Suillus* (Bolétales).

Le but de notre travail a été :

- d'identifier les principaux composés volatils des cultures de 5 *Suillus* sur deux milieux solides et liquides Paox et MNM.
- de comparer les substances volatiles produites par les mycéliums et les champignons frais.

### II- MATERIELS ET METHODES

Les souches de *S. bovinus* (J.2.15.12), *S. collinitus* (J.3.15.24), *S. granulatus* (J.7.14), *S. grevillei* (J.7.18.5) et *Suillus luteus* (J.12.21.17) obtenues à l'INRA (Montpellier) ont été mises en culture sur les milieux solides et liquides non agités Paox et MNM à 24°C pendant 1 mois (SALSAC *et al.*, 1982 MENTION & PLASSARD, 1983 ; RAPIOR *et al.*, 1987, 1988). Les mycéliums ainsi que les phases solides et liquides ont été extraits par l'éther éthylique.



Les champignons ont été récoltés dans la région Languedoc-Roussillon à l'automne 1994. Les substances volatiles produites par les carpophores ont été extraites par l'éther éthylique. L'analyse des extraits organiques a été effectuée par chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM) sur colonne capillaire DB1 (25 m x 0,25 mm, 60°C (4°C) ---> 220°C, Helium) selon RAPIOR *et al.* (1996b, 1997a).

### III- RESULTATS

Dix-sept composés ont été identifiés à partir des carpophores des 5 espèces étudiées (Tableau I). On trouve majoritairement des dérivés en C8 dont certains sont très odorants (RAPIOR *et al.*, 1996a-b, 1997aa, 1998) à savoir :

- l'oct-1-èn-3-ol à odeur fongique typique (note champignon),
- l'octan-3-ol à odeur fongique fruitée,
- l'octan-3-ol à odeur fongique, moisie terreuse,
- l'octanol à odeur orangée-fruitée.

La fraction volatile présente également :

- des mono- et sesquiterpènes dont le limonène à odeur citronnée,
- des méthylcétones avec la géranylacétone et la farnésylacétone à odeurs florales sucrées,
- des lactones dont la  $\gamma$ -butyrolactone à odeur sucrée aromatique et la  $\gamma$ -valérolactone à odeur herbacée.

Tableau I. Composés volatils (%)<sup>a</sup> identifiés chez les champignons frais (*Suillus*) (1/2)

Composés volatils <sup>b</sup>	Champignons frais					
	IK <sup>c</sup>	1 <sup>d</sup>	2	3	4	5
$\gamma$ -Butyrolactone	870	0,4	-	-	-	-
6-Méthylheptan-3-one	925	-	-	-	-	3,0
Octan-3-one	950	-	-	-	1,2	8,5
Oct-1-èn-3-ol	965	89	92	75	75	45,0
$\gamma$ -Valérolactone	978	0,8	-	-	-	-
Octan-3-ol	979	-	-	-	1,0	9,0
Octan-2-one	983	-	-	0,4	-	-
Limonène	1026	-	-	-	1,0	-
3,5,5-Triméthylcyclohex-2-enone	1042	-	-	-	0,4	-

Tableau I. Composés volatils (%)<sup>a</sup> identifiés chez les champignons frais (*Suillus*) (1/2)

Composés volatils <sup>b</sup>	Champignons frais					
	IK <sup>c</sup>	1	2	3	4	5
Octanol	1050	2,8	4,0	1,6	-	-
(E, E)-Octa-2,4-diénel	1151	-	-	-	0,4	-
(E)-Oct-2-enol	1153	2,8	2,0	4,0	3,6	8,5
Géranylacétone	1443	-	-	0,4	5,0	4,0
Méthyl-2,4-dihydroxy-3,6-diméthylbenzoate	1659	-	-	-	6,8	0,5
(E, E)-Farnésol	1720	2,4	-	-	-	-
(E, E)-7,11,15-Tryméthyl-3-méthylène-hexadéca-1,6,10,14-tétraène	1860	-	-	-	-	8,5
	1026	-	-	-	1,0	-
Farnésylacétone	1865	0,5	-	1,0	-	12,0

<sup>a</sup>Pourcentage relatif des composés volatils identifiés basé sur les aires chromatographiques lors des analyses CG/SM.

<sup>b</sup>Isomère non identifié.

<sup>c</sup>Indice de Kovats.

<sup>d</sup>Légende : 1. *Suillus bovinus*, 2. *S. collinitus*, 3. *S. granulatus*, 4. *S. grevillei*, 5. *S. luteus*

Onze composés ont été identifiés à partir des mycéliums (Tableaux II et III) : ces composés volatils sont essentiellement des mono- et sesquiterpènes (limonène, nérolidol à odeur boisée-florale) et des méthylcétones (géranylacétone, farnésylacétone) selon RAPIOR et al. (1997b). Par ailleurs, nous avons noté la présence de composés légers uniquement linéaires, notamment de masse 280 et de nombreux alcanes non identifiés au nombre de carbones pair et impair. Le milieu de Paox semble plus favorable à la bioproduction de substances volatiles ; ces substances ne sont pas excrétées dans la gélose et dans le milieu liquide.

**Tableau II. Composés volatils identifiés dans les mycélium sur milieu de culture solide Paox.**

Composés volatils	Champignons		
	<i>Suillus collinitus</i>	<i>Suillus bovinus</i>	<i>Suillus granulatus</i>
6-Méthylhept-5-ène-2-one	-	+	+
Limonène	-	-	-
Géranylacétone	+	+	+
Nérolidol	-	-	-
Heptadecan-2-one	-	-	-
$\gamma$ -Myristolactone	-	+	+
Farnésylacétone	+	+	+
Dihydrophytène DHP1	-	-	-
$\beta$ -Phytène	+	+	+
Dihydrophytène DHP2	+	-	-
$\alpha$ -Phytène	+	+	+

**Tableau III. Composés volatils identifiés dans les mycélium sur milieu de culture Paox solide (S) et liquide (L).**

Composés volatils	<i>S. luteus</i>		<i>S. grevillei</i>	
	S	L	S	L
6-Méthylhept-5-ène-2-one	-	-	+	-
Limonène	-	-	+	-
Géranylacétone	-	+	+	+
Nérolidol	-	-	+	-
Heptadecan-2-one	-	-	-	-
$\gamma$ -Myristolactone	-	-	-	-
Farnésylacétone	-	+	+	+
Dihydrophytène DHP1	-	-	+	+
$\beta$ -Phytène	-	+	+	+
Dihydrophytène DHP2	-	+	+	+
$\alpha$ -Phytène	-	+	+	+

#### IV- CONCLUSION

L'étude comparative des substances volatiles des mycéliums et des carpophores frais de cinq *Suillus* a montré :

- la **moindre variété** des composés volatils produits par les mycéliums par rapport à ceux produits par les carpophores correspondants.
- l'absence de **dérivés en C8** dans la fraction volatile des mycéliums et la prépondérance des **composés en C8** dans la fraction volatile des carpophores.
- la présence de **monoterpènes**, de **sesquiterpènes** et de **méthylcétones très odorants** dans les mycéliums et les carpophores.

La diversité des composés volatils identifiés dans les carpophores et les mycéliums de *Suillus* confirme le potentiel de biosynthèse des champignons supérieurs à produire des molécules ayant un intérêt pour les industries de l'agro-alimentaire et de la cosmétologie.



**ABRAHAM B., KRINGS U. & BERGER R.G.**, 1993. - Dynamic extraction, an efficient screening procedure for aroma producing Basidiomycètes. *Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm.*, 35 : 111-119

**ARCTANDER S.**, 1994. - *Perfume and Flavor Chemicals (Aroma Chemicals)*. Ed. Allured Publ. Corp., Carol Stream, Etats-Unis.

**GALLOIS A., GROSS B., LANGLOIS D., SPINLER H.E., BRUNERIE P.**, 1990- Influence of culture conditions on production of flavour compounds by 29 ligninolytic Basidiomycetes. *Micol. Res.*, 94 : 494-504.

**MENTION M. & PLASSARD C.**, 1983. - Comparaison de la nutrition nitrique et ammoniacale de quatre espèces de Basidiomycètes ectomycorhiziens. *C.R. Ac. d. Sc. Paris*, 197 : 489-492.

**RAPIOR S., ANDARY C. & MOUSAIN D.**, 1987. - Cortinarius section Orellani : isolation and culture of Cortinarius orellanus. *Trans. Br. Myc. Soc.*, 89 : 41-44.

**RAPIOR S., MOUSAIN D., PLASSARD C., ANDARY C. & SALSAC L.** 1988. - Influence of nitrogen source of growth of Cortinarius orellanus and on accumulation of nitrogen and phosphorus in mycelium. *Trans. Br. Myc. Soc.*, 90 : 181-185.

**RAPIOR S., MOUSAIN D., PLASSARD C., ANDARY C. & SALSAC L.** 1988 - Influence of nitrogen source of growth of Cortinarius orellanus and on accumulation of nitrogen and phosphorus in mycelium. *Trans. Br. Myc. Soc.*, 90 : 181-185.

**RAPIOR S., PELISSIER Y., MARION C., CEBALLOS L., BESSIERE J.M. & ANADRY C.**, 1996a.- Etude des composés volatils chez les Boletales (Basidiomycètes). *Riv. Ital. EPPOS (numéro spécial des 14èmes Journées Internationales sur les Huiles essentielles)*, 473-475.

**RAPIOR S., CAVALIE S., ANADRY C., PELISSIER Y., MARION C. & BESSIERE J.M.**, 1996b.- Investigation of some volatile components on seven fresh wild mushrooms (Basidiomycetes) *J. Essent. Oil Res.*, 8 : 199-201.

**RAPIOR S., MARION C., PELISSIER Y. & BESSIERE J.M.**, 1997a.- Volatile composition of fourteen species of fresh wild mushrooms (Boletales). *J. Essent. Oil Res.*, 9 : 231-234.

**RAPIOR S., CEBALLOS L., MOUSAIN D., ANDARY C. & BESSIERE J.M.**, 1997b.- Les champignons supérieurs : étude préliminaire de bioproduction de substances volatiles par cultures sur milieux solides et liquides

**RAPIOR S., FRUCHIER A. & BESSIERE J.M., 1998.** - Volatile Aroma Constituents of Agarics and Boletes (A.. Review) In Recent Developments in Phytochemistry. Ed. Pandalai S.G., Publ. Research Signopost, Trivandrum, Inde (acceptée en Septembre 1997).

**SALSAC L., MENTION M., PLASSARD C. & MOUSAIN D., 1982.** - Données sur la nutrition des champignons ectomycorhiziens. In Les Mycorhizes : Biologie et Utilisation. Colloque Groupe d'Etude des Racines, n°13, ed. S. Gianinazzi, V. Gianinazzi-Pearson et A. Trouvelot, Paris, INRA : pp 129-140.

## ENTOMOLOGIE

---

### QUATRE SPHINX REMARQUABLES DU SUD DE LA FRANCE

Le 6 mars dernier, M. Bataillon nous a présenté des échantillons et des diapositives concernant quelques Sphingidae du Midi dont il a entrepris l'élevage. Ce sont les notes prises à cette occasion (avec quelques remarques supplémentaires) que nous présentons ici.

#### LES SPHINX.

Pour les profanes, les sphinx (Sphingidae) sont de robustes papillons nocturnes qui comptent parmi les plus grands de nos régions. Leurs chenilles sont généralement pourvues d'une corne dorsale sur le dernier segment abdominal ("généralement", car justement, elle manque chez un des sphinx présentés : *Hyles vespertilio*). La pilosité du corps étant très petite, celui-ci a un aspect glabre, bien que souvent granuleux.

#### LE SPHINX DE L'EUPHORBE (HYLES EUPHORBIAE) (FIG.1).

La chenille, d'une belle teinte rouge (y compris la tête) se nourrit comme son nom l'indique, d'Euphorbes variées (*Euphorbia characias*, *E. cyparissias*..), mais aussi de mercuriales (*Mercurialis annua*, qui est encore une Euphorbiacée). Il est remarquable que cette chenille soit immunisée contre le latex toxique de la plante (tout comme celle du sphinx du laurier-rose l'est contre la sève de son hôte).

Le développement comprend selon les auteurs, deux générations par an en général, mais la deuxième génération ne concerne qu'une partie des populations. Les oeufs sont pondus sur les pousses terminales de la plante et leur incubation dure deux semaines, donnant les chenilles se rencontrant de juin à octobre. La plupart des chenilles qui se nymphosent avant fin juillet donnent un imago après un développement rapide de la chrysalide, de l'ordre de 15 à 20 jours. Ces chenilles se nymphosent dans une sorte d'abri qu'elles se confectionnent sur le sol avec quelques feuilles d'euphorbe réunies par de la soie.