

**Date :** 16 octobre 2018

*CERTIFICAT D'ANALYSE – PROFIL PAR GC*

*IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON*

**Code interne :** 18J02-HZA1-1-CC

**Identification du client :** Livèche - Hongrie - 89104

**Type :** Huile essentielle

**Source :** *Levisticum officinale*

**Client :** Hunzaroma Inc.

*ANALYSE*

**Méthode:** PC-PA-014-17J29 - Analyse de la composition d'une huile essentielle ou autre liquide volatil par FAST GC-FID; validation des identifications par GC-MS.

**Analyste :** Alexis St-Gelais, M. Sc., chimiste

**Date d'analyse :** 13 octobre 2018

Vérifié et approuvé par :

---

Alexis St-Gelais, M. Sc., chimiste 2013-174

*Note: Ce rapport ne peut être publié, incluant en ligne, sans l'approbation écrite préalable de Laboratoire PhytoChemia.*

*Ce rapport est signé numériquement et n'est valable que si la signature digitale est intacte.*

### CARACTÉRISTIQUES PHYSICOCHEMIQUES

**Physical aspect:** Liquide brun

**Indice de réfraction:**  $1.5478 \pm 0.0003$  (20 °C)

### CONCLUSION

Aucun adultérant, contaminant ou diluant n'a été détecté avec cette méthode.

SOMMAIRE DE L'ANALYSE

Identification	DB-5 (%)	DB-WAX (%)	Classe
Éthanol	0.02	0.02	Alcool aliphatique
Isobutyral	0.02	0.03	Aldéhyde aliphatique
Butyral	0.10	0.10	Aldéhyde aliphatique
2-Méthylfurane	0.02	0.01	Furane
Isovaléral	0.08	0.10	Aldéhyde aliphatique
2-Méthylbutyral	0.11	0.11	Aldéhyde aliphatique
2,3-Pentanedione	0.01		Cétone aliphatique
2,5-Diméthylfurane	tr		Furane
Octane	0.03*		Alcane
Hexanal	[0.03]*	0.02	Aldéhyde aliphatique
Furfural	0.19	0.22	Alcool aliphatique
Nonane	0.06*		Alcane
Heptanal	[0.06]*	0.04	Aldéhyde aliphatique
2-Acétylefurane	0.01	0.02	Furane
α-Thujène	0.01	0.01	Monoterpène
α-Pinène	0.45	0.45	Monoterpène
Camphène	0.10	0.10	Monoterpène
5-Méthylfurfural	0.07	0.06	Furane
Octan-4-one	0.54*	0.02	Cétone aliphatique
Sabinène	[0.54]*	tr	Monoterpène
β-Pinène	[0.54]*	0.51	Monoterpène
Myrcène	0.05	0.04	Monoterpène
α-Phellandrène	0.24*	0.06	Monoterpène
Octanal	[0.24]*	0.18	Aldéhyde aliphatique
α-Terpinène	0.05	0.05	Monoterpène
para-Cymène	0.04	0.06	Monoterpène
β-Phellandrène	0.74*	0.60	Monoterpène
Limonène	[0.74]*	0.15	Monoterpène
Benzèneacétaldéhyde	0.04*	0.02	Phénol simple
(Z)-β-Ocimène	[0.04]*	0.04	Monoterpène
5-Butylcyclohexa-1,3-diène	0.04*	0.04	Alcène
Butylbenzène	[0.04]*	0.02	Phénol simple
γ-Terpinène	0.08	0.08	Monoterpène
2-Acétylepyrrole	0.01	0.01	Pyrrole
Terpinolène	0.13	0.14	Monoterpène
para-Cyménène	0.06	0.06	Monoterpène
2-Nonanone	0.03	0.02	Cétone aliphatique
Linalol	0.02	0.02	Alcool monoterpénique
Nonanal	0.06	0.05	Aldéhyde aliphatique
endo-Fenchol	0.04	0.04	Alcool monoterpénique
5-Pentylcyclohexa-1,3-diène	5.69*	4.52	Alcène
Pentylbenzène	[5.69]*	0.94	Phénol simple
Terpinén-4-ol	0.07	0.16*	Alcool monoterpénique
α-Terpineol	0.14	0.09	Alcool monoterpénique
Viridène, analogue	0.04	0.04	Alcène
Carvone	0.05	0.05	Cétone monoterpénique
Inconnu	0.08	0.18	Inconnue
Butyrophénone	0.10	0.10	Phénol simple

Hexylbenzène	0.28*	0.04	Phénol simple
Inconnu	[0.28]*	0.23	Inconnue
Inconnu	0.09	[0.16]*	Inconnue
Phellandral	0.11	0.13*	Aldéhyde monoterpénique
Isovalérate d'isoheptyle?	0.02	0.01	Ester aliphatique
Carvacrol	0.03	0.54*	Alcool monoterpénique
4-Vinylguaïacol	0.41	0.46	Phénol simple
Acétate d' $\alpha$ -terpinyle	0.51	0.52	Ester monoterpénique
4,7-Dihydro-2-benzofuran-1,3-dione?	2.26*		Phtalide
Valérophénone	[2.26]*	2.19	Phénol simple
Inconnu	0.11		Inconnue
$\alpha$ -Copaène	0.23	0.17	Sesquiterpène
<i>cis</i> - $\beta$ -Élémène	0.08	0.03	Sesquiterpène
$\beta$ -Élémène	0.73	0.68*	Sesquiterpène
Inconnu	0.07	0.14*	Inconnue
Inconnu	0.26	0.43*	Inconnue
$\beta$ -Cédrène	0.22*	[0.68]*	Sesquiterpène
Inconnu	[0.22]*	0.22*	Inconnue
$\gamma$ -Élémène	0.10	0.12	Sesquiterpène
$\beta$ -Barbatène	0.19	0.19	Sesquiterpène
Caprophénone	0.06	0.04	Phénol simple
Muurola-4,11-diène	0.03	0.06	Sesquiterpène
4-Pentylphénol	0.09	0.04	Phénol simple
Séline-4,11-diène	0.15*	0.14	Sesquiterpène
$\gamma$ -Gurjunène	[0.15]*	0.04	Sesquiterpène
$\gamma$ -Muuroloène	0.10	0.15*	Sesquiterpène
$\alpha$ -Amorphène	0.19	[0.15]*	Sesquiterpène
$\beta$ -Sélinène	0.60	[0.65]	Sesquiterpène
Valencène	0.07	0.18	Sesquiterpène
Inconnu	0.17*	0.65*	Sesquiterpène
$\alpha$ -Sélinène	[0.17]*	[0.13]*	Sesquiterpène
Aciphyllène	0.11*	[0.65]*	Sesquiterpène
$\beta$ -Himachalène	[0.11]*	0.07	Sesquiterpène
2-Méthylbutyrate de bornyle?	0.18		Ester monoterpénique
$\beta$ -Bisabolène	0.09	0.10	Sesquiterpène
7- <i>epi</i> - $\alpha$ -Sélinène	0.26*	0.11	Sesquiterpène
Isovalérate de bornyle	[0.26]*	[0.14]*	Ester monoterpénique
Kessane	0.44*	0.06*	Éther sesquiterpénique
$\delta$ -Cadinène	[0.44]*	0.38	Sesquiterpène
Inconnu	0.03		Inconnue
Séline-4(15),7(11)-diène	0.08*	0.13	Sesquiterpène
Inconnu	[0.08]*	0.04	Sesquiterpène
Inconnu	0.05	[0.06]*	Sesquiterpène
Séline-3,7(11)-diène	0.06	0.06	Sesquiterpène
Germacrène B	0.40*	0.12	Sesquiterpène
$\alpha$ -Élémol	[0.40]*	[0.43]*	Alcool sesquiterpénique
(3Z)-Propylidènephtalide	0.11	0.10	Phtalide
Inconnu	0.05	0.05	Sesquiterpène oxygéné
Inconnu	0.12		Inconnue
10- <i>épi</i> - $\gamma$ -Eudesmol	0.17*	[0.22]*	Alcool sesquiterpénique
Inconnu	[0.17]*	0.04	Sesquiterpène oxygéné
(3E)-Propylidènephtalide	[0.17]*		Phtalide

Inconnu	[0.17]*	0.06	Phtalide
1-épi-CubénoI	0.05	0.04	Alcool sesquiterpénique
Inconnu	1.22*	1.06	Inconnue
γ-Eudesmol	[1.22]*	0.01	Alcool sesquiterpénique
τ-MuuroIol	0.19*	0.15	Alcool sesquiterpénique
τ-Cadinol	[0.19]*	0.03	Alcool sesquiterpénique
α-Eudesmol	0.82*	0.07	Alcool sesquiterpénique
β-Eudesmol	[0.82]*	0.04	Alcool sesquiterpénique
Inconnu	[0.82]*	0.12	Sesquiterpène oxygéné
3-Butylphtalide	[0.82]*	0.60	Phtalide
Intermédiaireol?	0.45*	[0.54]*	Alcool sesquiterpénique
α-Cadinol	[0.45]*	0.05	Alcool sesquiterpénique
(3Z)-Butylidènephtalide	3.12*	3.07	Phtalide
Inconnu	[3.12]*	0.31	Phtalide
Inconnu	0.33	0.38*	Phtalide
Lactone de l'acide sédanonique	0.16	0.16	Phtalide
Camphre génévrier	0.05	0.05	Alcool sesquiterpénique
Inconnu	0.01	[0.38]*	Lignane
Aromadendrane-4,10-diol	2.24*	[0.38]*	Alcool sesquiterpénique
Sédanénolide	[2.24]*	0.61	Phtalide
3-Isobutylidènephtalide?	[2.24]*	0.84*	Phtalide
Sédanénolide?	[2.24]*	[0.84]*	Phtalide
(3E)-Butylidènephtalide	66.32*	0.79	Phtalide
(Z)-Ligustilide	[66.32]*	63.84	Phtalide
(3Z)-Valérylidène-3,4-dihydrophthalide?	0.11	0.04	Phtalide
(E)-Ligustilide	1.54	1.89	Phtalide
Isopsoralène	0.01		Furanocoumarine
(3E)-Valérylidène-3,4-dihydrophthalide?	0.13	0.03	Phtalide
(Z)-Ternine	1.09	1.05	Phtalide
(E)-Ternine?	0.05		Phtalide
Palmitate de méthyle	0.04	0.07	Ester aliphatique
Acide palmitique	0.31	1.10	Acide aliphatique
Senkyunolide H?	0.19	0.20	Phtalide
(Z)-Falcarinol	0.59	0.69	Polyne
Linoléate de méthyle	0.08	0.05	Ester aliphatique
Inconnu	0.23		Inconnue
(1E)-Penténylbenzène		0.03	Phénol simple
Hexahydro-3-butylphtalide		0.06	Phtalide
<b>Total identifié</b>	<b>96.84%</b>	<b>93.66%</b>	

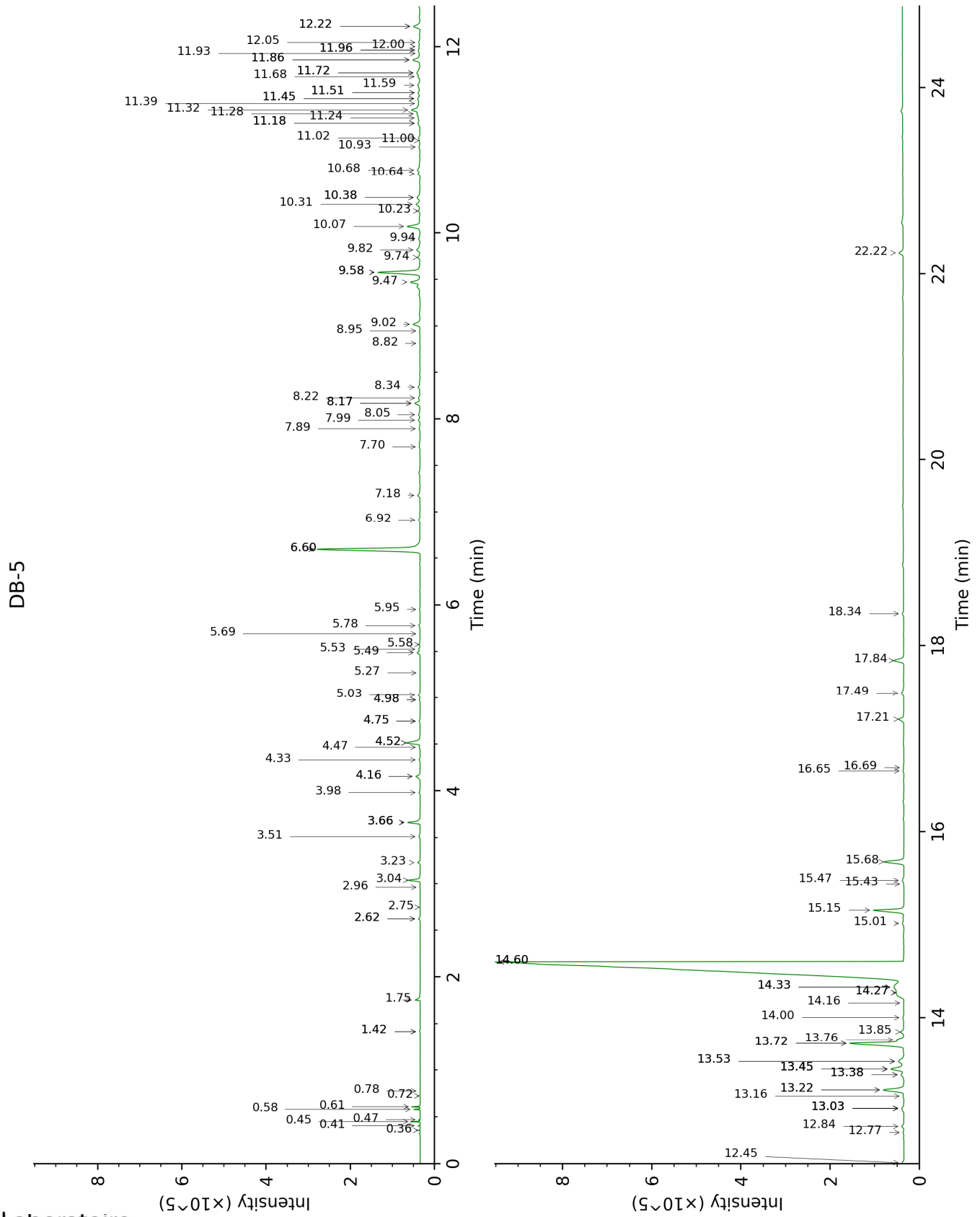
\*: Deux ou plusieurs composés coéluent sur cette colonne

[xx]: Pourcentage en double en raison de coélutions, non pris en compte dans le total identifié

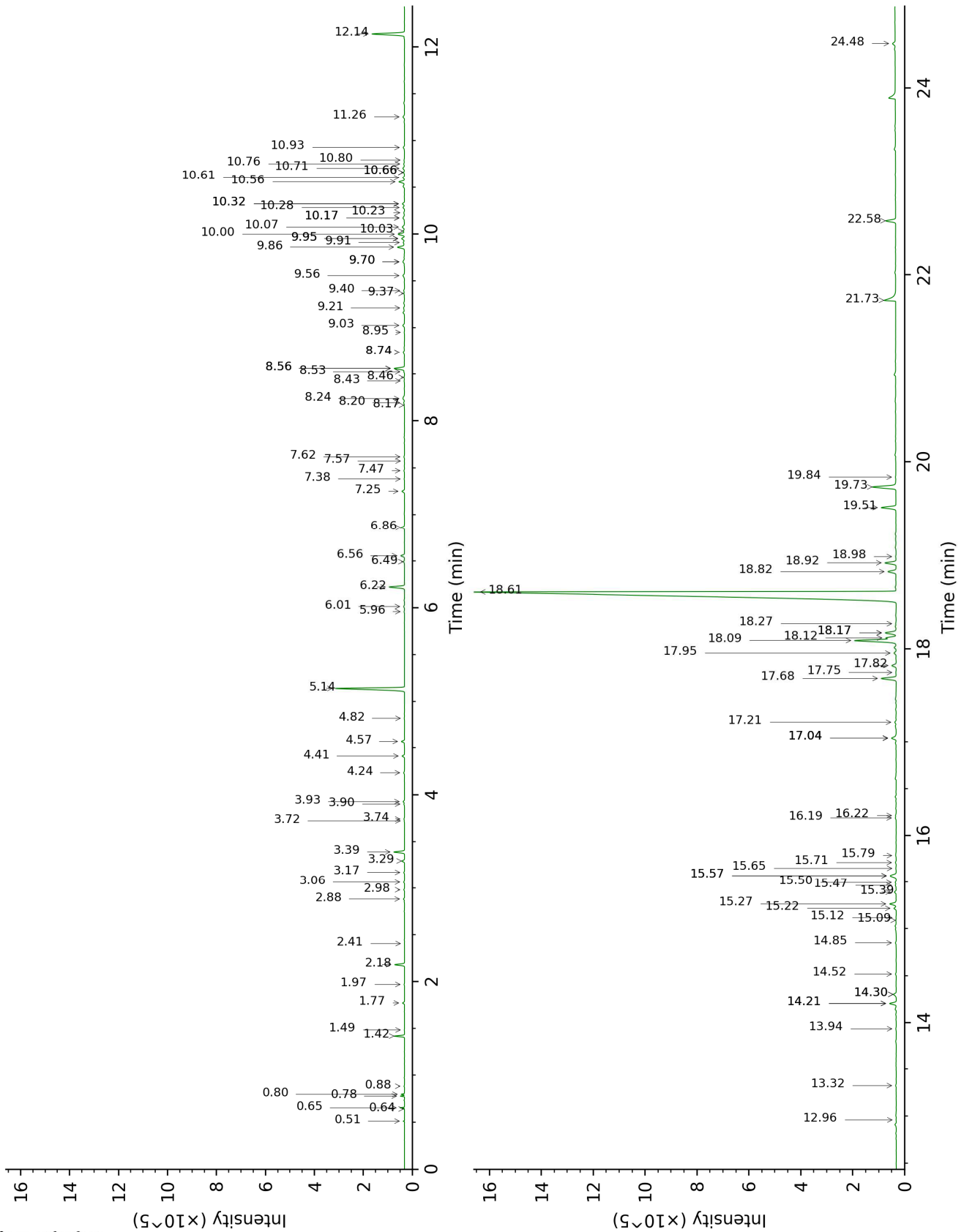
tr: Le composé détecté représente moins de 0.005% du signal total.

Note: aucun facteur de correction n'a été appliqué

Cette page a été intentionnellement laissée vide.  
Les pages suivantes présentent les données  
complètes de l'analyse



DB-WAX





DONNÉES COMPLÈTES D'ANALYSE

Identification	Colonne DB-5			Colonne DB-WAX		
	T.R.	I.R.	%	T.R.	I.R.	%
Éthanol	0.36	512	0.02	0.88	912	0.02
Isobutyral	0.41	542	0.02	0.51	780	0.03
Butyral	0.45	574	0.10	0.65	845	0.10
2-Méthylfurane	0.47	589	0.02	0.64	841	0.01
Isovaléral	0.58	638	0.08	0.80	890	0.10
2-Méthylbutyral	0.61	647	0.11	0.78	884	0.11
2,3-Pentanedione	0.72	684	0.01			
2,5-Diméthylfurane	0.78	701	tr			
Octane	1.42*	797	0.03			
Hexanal	1.42*	797	[0.03]	1.97	1046	0.02
Furfural	1.76	830	0.19	6.86	1417	0.22
Nonane	2.62*	902	0.06			
Heptanal	2.62*	902	[0.06]	3.17	1149	0.04
2-Acétylefurane	2.75	911	0.01	7.38	1456	0.02
α-Thujène	2.96	924	0.01	1.49	1001	0.01
α-Pinène	3.04	929	0.45	1.42	992	0.45
Camphène	3.23	942	0.10	1.77	1028	0.10
5-Méthylfurfural	3.51	960	0.07	8.20	1516	0.06
Octan-4-one	3.66*	970	0.54	3.72	1192	0.02
Sabinène	3.66*	970	[0.54]	2.41	1088	tr
β-Pinène	3.66*	970	[0.54]	2.18	1067	0.51
Myrcène	3.98	991	0.05	2.98	1134	0.04
α-Phellandrène	4.16*	1002	0.24	2.88	1126	0.06
Octanal	4.16*	1002	[0.24]	4.57	1256	0.18
α-Terpinène	4.33	1014	0.05	3.06	1141	0.05
para-Cymène	4.47	1022	0.04	4.24	1231	0.06
β-Phellandrène	4.52*	1025	0.74	3.39	1166	0.60
Limonène	4.52*	1025	[0.74]	3.30	1159	0.15
Benzèneacétaldéhyde	4.75*	1039	0.04	8.95	1574	0.02
(Z)-β-Ocimène	4.75*	1039	[0.04]	3.90	1206	0.04
5-Butylcyclohexa-1,3-diene	4.98*	1053	0.04	3.74	1194	0.04
Butylbenzène	4.98*	1053	[0.04]	4.82	1274	0.02
γ-Terpinène	5.03	1057	0.08	3.93	1208	0.08
2-Acétylepyrrole	5.27	1071	0.01	12.96	1911	0.01
Terpinolène	5.49	1085	0.13	4.41	1244	0.14
para-Cyménène	5.53	1087	0.06	6.49	1390	0.06
2-Nonanone	5.58	1090	0.03	5.96	1352	0.02
Linalol	5.69	1097	0.02	8.17	1514	0.02
Nonanal	5.78	1103	0.06	6.02	1356	0.05
endo-Fenchol	5.95	1114	0.04	8.52	1542	0.04
5-Pentylcyclohexa-1,3-diene	6.60*	1154	5.69	5.14	1299	4.52
Pentylbenzène	6.60*	1154	[5.69]	6.22	1371	0.94
Terpinén-4-ol	6.92	1174	0.07	8.74*†	1558	0.16
α-Terpèneol	7.18	1191	0.14	9.91	1651	0.09
Viridène, analogue	7.70	1225	0.04	7.47	1462	0.04
Carvone	7.90	1238	0.05	10.23	1676	0.05

Inconnu [m/z 81, 55 (75), 79 (64), 41 (61), 68 (60), 67 (58), 112 (47)...]	7.99	1244	0.08	8.24	1520	0.18
Butyrophénone	8.05	1248	0.10	10.93	1734	0.10
Hexylbenzène	8.17*	1256	0.28	7.62	1473	0.04
Inconnu [m/z 79, 91 (63), 93 (53), 94 (45), 80 (35), 77 (35)...]	8.17*	1256	[0.28]	6.56	1395	0.23
Inconnu [m/z 81, 55 (79), 67 (63), 41 (57), 79 (49), 68 (44)...]	8.22	1260	0.09	8.74*†	1558	[0.16]
Phellandral	8.34	1267	0.11	10.17*	1672	0.13
Isovalérate d'isoheptyle?	8.82	1299	0.02	7.57	1470	0.01
Carvacrol	8.95	1310	0.03	15.57*	2160	0.54
4-Vinylguaïacol	9.02	1315	0.41	15.27	2130	0.46
Acétate d'a-terpinyle	9.47	1346	0.51	9.86	1647	0.52
4,7-Dihydro-2-benzofuran-1,3-dione?	9.58*	1353	2.26			
Valérophénone	9.58*	1353	[2.26]	12.14	1838	2.19
Inconnu [m/z 105, 77 (31), 43 (9), 106 (9), 51 (9)...]	9.74	1364	0.11			
α-Copaène	9.82	1370	0.23	7.25	1446	0.17
cis-β-Élémène	9.94	1378	0.08	8.46	1537	0.03
β-Élémène	10.07	1387	0.73	8.56*	1544	0.68
Inconnu [m/z 123, 105 (25), 91 (21), 180 (19), 79 (16), 109 (13)]	10.24	1399	0.07	10.32*	1684	0.14
Inconnu [m/z 109, 95 (22), 166 (20), 79 (16)... 180? (t)]	10.31	1404	0.26	14.20*	2027	0.43
β-Cédrène	10.38*	1409	0.22	8.56*	1544	[0.68]
Inconnu [m/z 109, 95 (26), 166 (22), 79 (17)]	10.38*	1409	[0.22]	14.30*	2036	0.22
γ-Élémène	10.64	1428	0.10	9.03	1580	0.12
β-Barbatène	10.68	1431	0.19	9.21	1594	0.19
Caprophénone	10.93	1449	0.06	13.32	1945	0.04
Muurola-4,11-diène	11.00	1454	0.03	9.40	1609	0.06
4-Pentylphénol	11.02	1456	0.09	17.75	2388	0.04
Séline-4,11-diène	11.18*	1468	0.15	9.56	1622	0.14
γ-Gurjunène	11.18*	1468	[0.15]	9.37	1607	0.04
γ-Muuroloène	11.24	1472	0.10	9.70*	1634	0.15
α-Amorphène	11.28	1475	0.19	9.70*	1634	[0.15]
β-Sélinène	11.32	1478	0.60	10.00†	1658	[0.65]
Valencène	11.39	1483	0.07	10.08	1664	0.18
Inconnu [m/z 161, 189 (96), 91 (74), 204 (73), 105 (69), 41 (52)]	11.45*	1487	0.17	9.95*†	1654	0.65
α-Sélinène	11.45*	1487	[0.17]	10.17*	1672	[0.13]
Aciphylène	11.51*	1492	0.11	9.95*†	1654	[0.65]
β-Himachalène	11.51*	1492	[0.11]	10.03	1660	0.07

2-Méthylbutyrate de bornyle?	11.59	1498	0.18			
β-Bisabolène	11.68	1505	0.09	10.28	1681	0.10
7-epi-α-Sélinène	11.72*	1508	0.26	10.60	1707	0.11
Isovalérate de bornyle	11.72*	1508	[0.26]	10.32*	1684	[0.14]
Kessane	11.86*	1518	0.44	10.66*	1712	0.06
δ-Cadinène	11.86*	1518	[0.44]	10.56	1703	0.38
Inconnu [m/z 93, 107 (82), 108 (53), 119 (45), 43 (44), 135 (40)...222]	11.93	1524	0.03			
Sélinène-4(15),7(11)-diène	11.96*	1527	0.08	10.71	1716	0.13
Inconnu [m/z 119, 105 (53), 161 (33), 93 (28), 91 (25), 40 (20)...204]	11.96*	1527	[0.08]	10.80	1723	0.04
Inconnu [m/z 189, 204 (92), 161 (65), 133 (51), 105 (51), 91 (51), 119 (45)]	12.00	1530	0.05	10.66*	1712	[0.06]
Sélinène-3,7(11)-diène	12.05	1533	0.06	10.76	1720	0.06
Germacrène B	12.22*	1546	0.40	11.26	1762	0.12
α-Élémol	12.22*	1546	[0.40]	14.20*	2027	[0.43]
(3Z)-Propylidène-phtalide	12.45	1564	0.11	17.21	2330	0.10
Inconnu [m/z 120, 59 (55), 121 (24), 93 (24), 81 (23), 107 (20)...]	12.77	1589	0.05	14.52	2057	0.05
Inconnu [m/z 95, 113 (59), 81 (46), 71 (43), 43 (41), 194 (40)...]	12.84	1594	0.12			
10-épi-γ-Eudesmol	13.03*	1609	0.17	14.30*	2036	[0.22]
Inconnu [m/z 179, 161 (66), 119 (44), 95 (38), 105 (35)... 204 (24), 222 (1)]	13.03*	1609	[0.17]	14.85	2089	0.04
(3E)-Propylidène-phtalide	13.03*	1609	[0.17]			
Inconnu [m/z 107, 79 (61), 192 (45), 85 (43), 57 (36), 78 (19), 139 (18)]	13.03*	1609	[0.17]	15.47	2150	0.06
1-épi-Cubénol	13.16	1620	0.05	13.94	2001	0.04
Inconnu [m/z 176, 106 (83), 105 (67), 78 (51), 134 (48), 77 (40)...]	13.22*	1625	1.22	17.68	2381	1.06
γ-Eudesmol	13.22*	1625	[1.22]	15.12	2115	0.01
τ-Muurolol	13.38*	1638	0.19	15.22	2125	0.15
τ-Cadinol	13.38*	1638	[0.19]	15.09	2113	0.03
α-Eudesmol	13.45*	1643	0.82	15.50	2153	0.07
β-Eudesmol	13.45*	1643	[0.82]	15.65	2168	0.04
Inconnu [m/z 204, 161 (97), 59 (87), 189 (78),	13.45*	1643	[0.82]	15.39	2142	0.12

105 (45)...						
3-Butylphtalide	13.45*	1643	[0.82]	18.12	2429	0.60
Intermédiaireol?	13.53*	1650	0.45	15.57*	2160	[0.54]
α-Cadinol	13.53*	1650	[0.45]	15.71	2174	0.05
(3Z)- Butylidènephtalide	13.72*	1666	3.12	18.09	2426	3.07
Inconnu [m/z 163, 146 (14), 178 (14), 164 (10), 77 (9)...	13.72*	1666	[3.12]	17.82	2396	0.31
Inconnu [m/z 108, 192 (60), 77 (34), 107 (34), 79 (34), 150 (29)]	13.76	1669	0.33	17.04*	2312	0.38
Lactone de l'acide sédanonique	13.85	1676	0.16	17.96	2411	0.16
Camphre génévrier	14.00	1689	0.05	16.22	2226	0.05
Inconnu [m/z 133, 93 (97), 131 (85), 145 (83), 107 (69)...220]	14.16	1702	0.01	17.04*	2312	[0.38]
Aromadendrane-4,10- diol	14.27*†	1711	2.24	17.04*	2312	[0.38]
Sédanénolide	14.27*†	1711	[2.24]	18.82	2509	0.61
3- Isobutylidènephtalide?	14.33*†	1716	[2.24]	18.17*	2435	0.84
Sédanénolide?	14.33*†	1716	[2.24]	18.17*	2435	[0.84]
(3E)- Butylidènephtalide	14.60*	1740	66.32	18.92	2520	0.79
(Z)-Ligustilide	14.60*	1740	[66.32]	18.61	2484	63.84
(3Z)-Valérylidène-3,4- dihydrophthalide?	15.01	1775	0.11	18.98	2527	0.04
(E)-Ligustilide	15.15	1787	1.54	19.73	2615	1.89
Isopsoralène	15.43	1812	0.01			
(3E)-Valérylidène-3,4- dihydrophthalide?	15.47	1815	0.13	19.84	2627	0.03
(Z)-Ternine	15.68	1834	1.09	19.51	2588	1.05
(E)-Ternine?	16.65	1923	0.05			
Palmitate de méthyle	16.69	1926	0.04	15.79	2182	0.07
Acide palmitique	17.21	1975	0.31	21.73	2861	1.10
Senkyunolide H?	17.49	2002	0.19	24.48	3234	0.20
(Z)-Falcarinol	17.84	2037	0.59	22.58	2972	0.69
Linoléate de méthyle	18.34	2087	0.08	18.27	2446	0.05
Inconnu [m/z 191, 150 (89), 79 (50), 94 (41), 93 (23)]	22.22	2513	0.23			
(1E)-Penténylbenzène				8.43	1534	0.03
Hexahydro-3- butylphtalide				16.19	2223	0.06
<b>Total identifié</b>		<b>96.84%</b>			<b>93.66%</b>	
<b>Total rapporté</b>		<b>98.27%</b>			<b>95.76%</b>	

\*: Deux ou plusieurs composés coéluent sur cette colonne

[xx]: Pourcentage en double en raison de coélutions, non pris en compte dans le total identifié

†: Les sommets des pics ont été résolus, mais les pics se superposent et ont été additionnés pour l'analyse

tr: Le composé détecté représente moins de 0.005% du signal total.

Note: aucun facteur de correction n'a été appliqué  
T.R.: Temps de rétention (minutes)  
I.R.: Indice de rétention