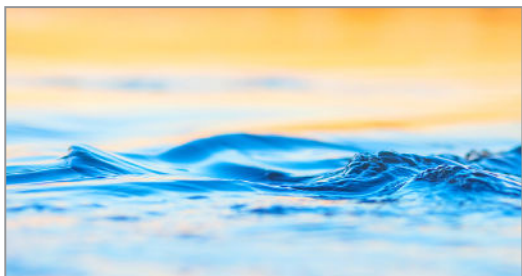


Repousser les limites de l'analyse GC-MS des composés semi-volatils à l'état de traces

Par Jessi Collier, Erica Pack, Ramkumar Dhandapani et Colton Myers

- Profitez de la désactivation de nouvelle génération TriMax des colonnes GC pour abaisser les limites de détection tout en respectant les exigences de qualité des données
- L'exceptionnelle inertie du circuit de l'échantillon garantit des pics fins et symétriques pour une large gamme de composés semi-volatils difficiles à analyser.
- Des conditions d'analyse GC-MS établies pour obtenir une méthode robuste en mode scan et une méthode sensible en mode SIM.



Les laboratoires environnementaux analysant les composés semi-volatils sont constamment sous pression pour atteindre des limites de détection plus basses, que ce soit pour répondre aux demandes des clients, réduire la consommation de solvant pour des raisons réglementaires, ou encore pour réduire leurs coûts et améliorer leur rentabilité. Les méthodes basées sur la MS, telle que la méthode US EPA 8270, sont couramment utilisées pour l'analyse des composés semi-volatils. Elles permettent de la flexibilité dans le choix d'instruments adaptés afin d'atteindre les limites de détection MS les plus basses possibles. Certains laboratoires optent pour une instrumentation sensible, comme la GC-MS/MS, ou bien la GC-MS en mode SIM (« selected ion monitoring »), tandis que d'autres utilisent des méthodes de scan plus

traditionnelles. Les méthodes en mode SIM et scan peuvent généralement être réalisées sur le même instrument. Les méthodes en mode scan sont simples et polyvalentes car elles permettent de collecter des signaux pour diverses masses de composés, alors que le mode SIM offre une plus grande sensibilité pour des ions spécifiques prédéfinis dans les fenêtres de temps de rétention correspondantes. Les méthodes en mode SIM sont souvent plus compliquées à développer et à maintenir. Toutefois, dans le cas où les laboratoires cherchent à abaisser les limites de détection, la GC-MS en mode SIM peut être envisagée comme une alternative à la GC-MS/MS sans investir dans un nouvel instrument.

Dans cette étude, nous avons optimisé les conditions d'analyse des composés semi-volatils par GC-MS en modes scan et SIM afin de proposer aux laboratoires à la fois un flux de travail robuste en mode scan, et un mode SIM très sensible alternatif à la GC-MS/MS (Figure 1). Nous avons choisi une colonne RMX-5Sil MS pour les deux méthodes car elle offre la sélectivité normale des colonnes 5Sil avec une inertie exceptionnelle pour le circuit de l'échantillon grâce à la nouvelle désactivation TriMax [1,2]. La Figure 1 montre que l'asymétrie des pics pour les analytes clés (benzidine, pentachlorophénol et 2,4-dinitrophénol) a systématiquement respecté les objectifs de qualité (≤ 2). En outre, les critères de résolution ($> 50\%$) étaient facilement atteints pour les HAP difficiles à séparer (vallée $> 94\%$ entre le benzo[b]fluoranthène et le benzo[k]fluoranthène et vallée $> 95\%$ entre le indéno[1,2,3-cd] pyrène et le dibenz[a,h]anthracène). L'utilisation d'une colonne RMX-5Sil MS dans les conditions présentées ici a permis d'obtenir d'excellents résultats pour une large gamme de composés semi-volatils à de très faibles concentrations (1 ng on-column en mode scan et 200 pg on-column en mode SIM), permettant aux laboratoires de travailler en toute confiance à des niveaux proches des limites de détection MS.

Vous souhaitez une méthode sur mesure ?

Entrez vos analytes-cibles dans le logiciel de modélisation de chromatogrammes gratuit Restek Pro EZGC et générez automatiquement des conditions de méthode optimisées pour votre liste de composés.

Essayez dès maintenant !



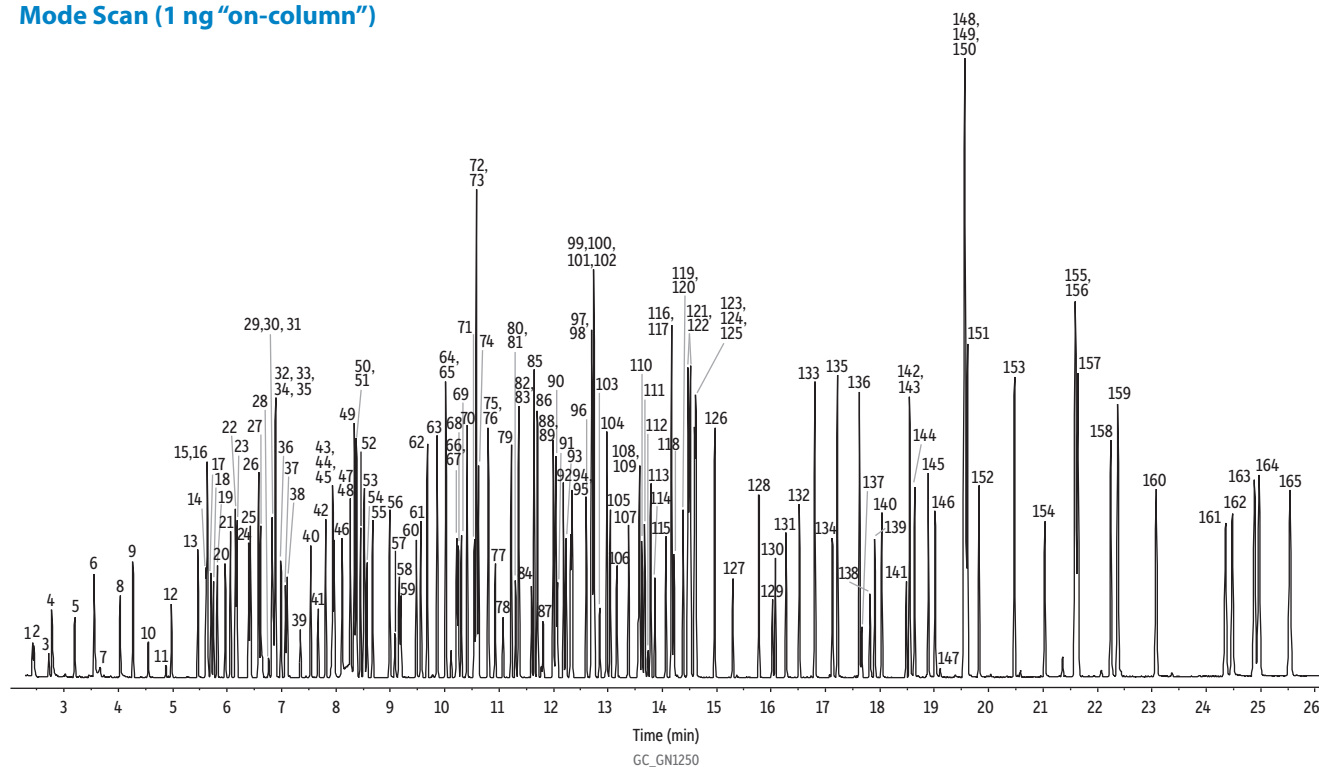
RESTEK

Pure Chromatography

www.restek.com

Figure 1: Les colonnes RMX-5Sil MS offrent des résultats d'analyse exceptionnels pour 165 composés semi-volatils analysés à de faibles concentrations par GC-MS.

Mode Scan (1 ng "on-column")



Column Standard/Sample

RMX-5Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm (cat.# 17323)

Methapyrilene (cat.# 32460)
Appendix IX mix #1, revised (cat.# 32459)
SVOC additions (cat.# 31909)
Benzoic acid (cat.# 31879)
8270 MegaMix (cat.# 31850)
Appendix IX mix #2 (cat.# 31806)
Acid surrogate mix (4/89 SOW) (cat.# 31025)
Base neutral surrogate mix (4/89 SOW) (cat.# 31024)
Revised SV internal standard mix (cat.# 31886)

Diluent:

Methylene chloride

Conc.:

1 µg/mL

Injection

Inj. Vol.:

1 µL split (split ratio 10:1)

Liner:

Topaz 4.0 mm ID single taper liner w/wool (cat.# 23303)

Inj. Temp.:

250 °C

Split Vent Flow Rate:

12 mL/min

Oven

Oven Temp.:

40 °C (hold 1 min) to 280 °C at 12.4 °C/min to 330 °C at 3.3 °C/min (hold 3.65 min)

Carrier Gas

Flow Rate:

He, constant flow
1.2 mL/min

Linear Velocity:

39.7 cm/sec

Detector

Mode:

MS
Scan

Scan Program:

Group	Start Time (min)	Scan Range (amu)	Scan Rate (scans/sec)
1	2	35-550	5

Transfer Line Temp.:

280 °C

Analyzer Type:

Quadrupole

Source Temp.:

330 °C

Quad Temp.:

180 °C

Solvent Delay Time:

2 min

Tune Type:

PFTBA

Ionization Mode:

EI

Instrument

Agilent 7890B GC & 5977B MSD

Notes

To simplify ordering, the SVOC MegaMix 150 kit (cat.# 31907) contains one ampul each of the following standards that were used in this experiment.

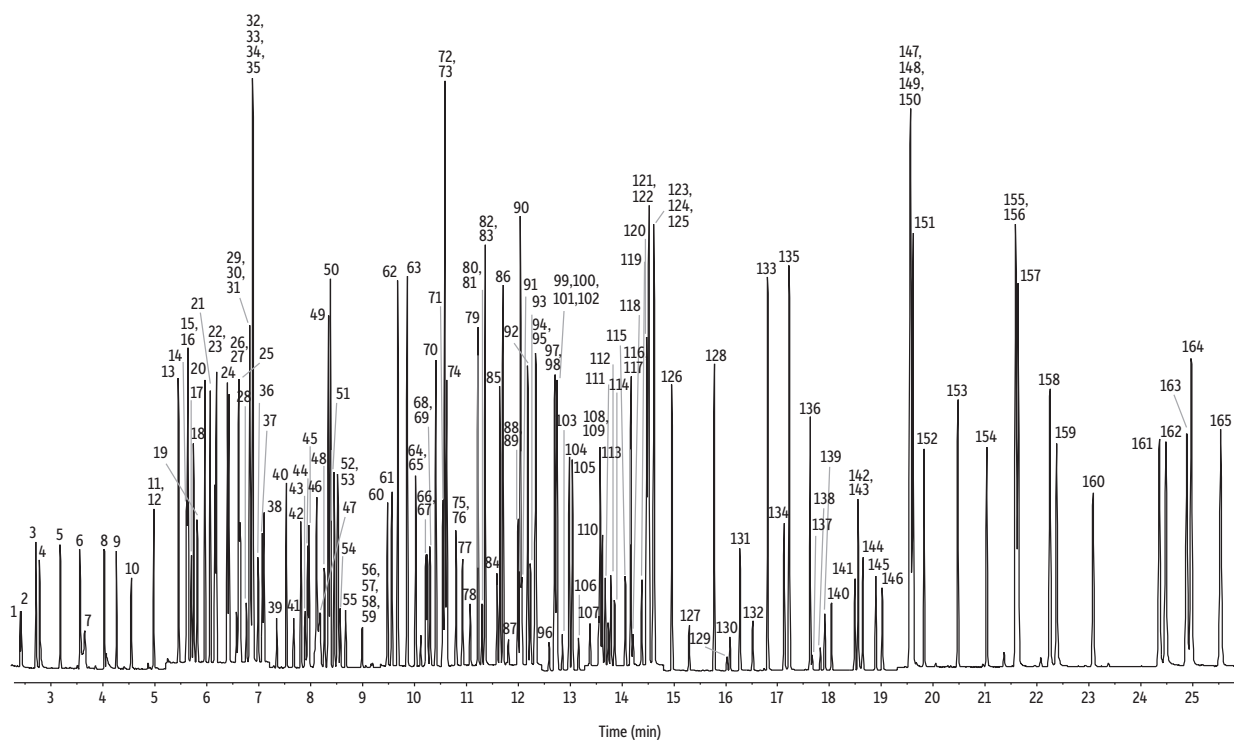
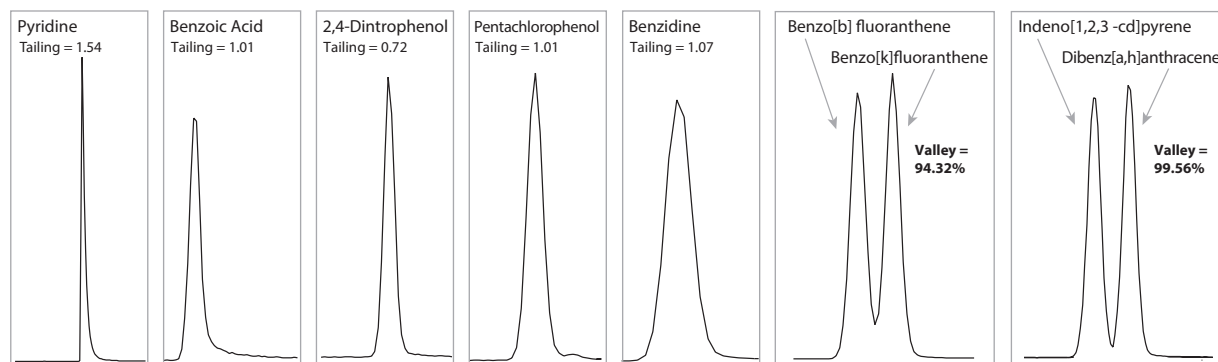
- 8270 MegaMix (cat.# 31850)
- SVOC Additions standard (cat.# 31909)
- Appendix IX mix #1, revised (cat.# 32459)
- Methapyrilene (cat.# 32460)
- Appendix IX mix #2 (cat.# 31806)
- Benzoic acid (cat.# 31879)

Figure 1 : Les colonnes RMX-5Sil MS offrent des résultats d'analyse exceptionnels pour 165 composés semi-volatils analysés à de faibles concentrations par GC-MS. (suite)

Peaks	t _r (min)	Conc. (µg/mL)	Peaks	t _r (min)	Conc. (µg/mL)
1. 1,4-Dioxane-d8	2.400	1	84. 3-Nitroaniline	11.595	1
2. 1,4-Dioxane	2.428	1	85. Acenaphthene-d10	11.647	1
3. N-Nitrosodimethylamine	2.702	1	86. Acenaphthene	11.704	1
4. Pyridine	2.774	1	87. 2,4-Dinitrophenol	11.809	1
5. Ethyl methacrylate	3.175	1	88. 4-Nitrophenol	11.996	1
6. 2-Picoline	3.554	1	89. Pentachlorobenzene	11.996	1
7. N-Nitrosomethylethylamine	3.648	1	90. Dibenzofuran	12.040	1
8. Methyl methanesulfonate	4.021	1	91. 2,4-Dinitrotoluene	12.070	1
9. 2-Fluorophenol	4.258	1	92. 1-Naphthylamine (1-aminonaphthalene)	12.184	1
10. Acrylamide	4.543	1	93. 2,3,5,6-Tetrachlorophenol	12.236	1
11. N-Nitrosodiethylamine	4.875	1	94. 2,3,4,6-Tetrachlorophenol	12.319	1
12. Ethyl methanesulfonate	4.977	1	95. 2-Naphthylamine (2-aminonaphthalene)	12.341	1
13. Benzaldehyde	5.454	1	96. Diethylphthalate	12.602	1
14. Phenol-d6	5.612	1	97. n-Hexadecane (C16)	12.699	1
15. Phenol	5.629	1	98. Fluorene	12.699	1
16. Aniline	5.638	1	99. Zalophus (thionazine)	12.745	1
17. Pentachloroethane	5.705	1	100. 4-Chlorophenyl phenyl ether	12.745	1
18. Bis(2-chloroethyl)ether	5.743	1	101. 4-Nitroaniline	12.745	1
19. 2-Chlorophenol	5.814	1	102. 5-Nitro-o-tolidine	12.745	1
20. n-Decane (C10)	5.962	1	103. 4,6-Dinitro-2-methylphenol (Dinitro-o-cresol)	12.853	1
21. 1,3-Dichlorobenzene	6.066	1	104. Diphenylamine†	12.979	1
22. 1,4-Dichlorobenzene-d4	6.153	1	105. Azobenzene*	13.042	1
23. 1,4-Dichlorobenzene	6.180	1	106. 2,4,6-Tribromophenol	13.162	1
24. Benzyl alcohol	6.393	1	107. Sulfotepp	13.379	1
25. 1,2-Dichlorobenzene	6.426	1	108. 1,3,5-Trinitrobenzene	13.579	1
26. 2-Methylphenol (o-cresol)	6.612	1	109. Phorate	13.579	1
27. 2,2'-Oxybis(1-chloropropane)	6.634	1	110. Phenacetin	13.625	1
28. N-Nitrosopyrrolidine	6.765	1	111. 4-Bromophenyl phenyl ether	13.677	1
29. Acetophenone	6.825	1	112. Diallylate	13.734	1
30. N-Nitrosomorpholine	6.836	1	113. Hexachlorobenzene	13.785	1
31. N-Nitroso-di-n-propylamine	6.847	1	114. Dimethoate	13.865	1
32. 3-Methylphenol (m-cresol)	6.885	1	115. Atrazine	14.071	1
33. 4-Methylphenol (p-cresol)	6.885	1	116. 4-Aminobiphenyl	14.168	1
34. Indene	6.885	1	117. Pentachlorophenol	14.170	1
35. o-Tolidine	6.890	1	118. Pentachloronitrobenzene (Quintozene)	14.214	1
36. Hexachloroethane	6.989	1	119. Propylamide	14.380	1
37. Nitrobenzene-d5	7.067	1	120. Phenanthrene-d10	14.477	1
38. Nitrobenzene	7.101	1	121. n-Octadecane (C18)	14.517	1
39. N-Nitrosopiperidine	7.347	1	122. Phenanthrene	14.517	1
40. Isophorone	7.536	1	123. Dinoseb	14.599	1
41. 2-Nitrophenol	7.673	1	124. Disulfoton	14.599	1
42. 2,4-Dimethylphenol	7.816	1	125. Anthracene	14.614	1
43. Benzoic acid	7.943	1	126. Carbazole	14.963	1
44. O,O,O-Triethyl phosphorothioate	7.943	1	127. Methyl parathion	15.295	1
45. Bis(2-chloroethoxy)methane	7.970	1	128. Di-n-butyl phthalate	15.775	1
46. 2,4-Dichlorophenol	8.113	1	129. 4-Nitroquinoline-N-oxide	16.027	1
47. α,α-Dimethylphenethylamine (phentermine)	8.268	1	130. Parathion (ethyl parathion)	16.078	1
48. 1,2,4-Trichlorobenzene	8.268	1	131. Methapyrilene hydrochloride	16.273	1
49. Naphthalene-d8	8.342	1	132. Isodrin	16.518	1
50. Naphthalene	8.376	1	133. Fluoranthene	16.804	1
51. α-Terpineol	8.451	1	134. Benzidine	17.127	1
52. 4-Chloroaniline	8.519	1	135. Pyrene	17.222	1
53. 2,6-Dichlorophenol	8.519	1	136. p-Terphenyl-d14	17.622	1
54. Hexachloropropene	8.571	1	137. Aramite isomer 2	17.668	1
55. Hexachlorobutadiene	8.674	1	138. Aramite isomer 1	17.822	1
56. Quinoline	8.988	1	139. p-Dimethylaminoazobenzene	17.908	1
57. ε-Caprolactam	9.085	1	140. Chlorobenzilate	18.034	1
58. 1,4-Phenylenediamine	9.160	1	141. Famphur	18.485	1
59. N-Nitrosodibutylamine	9.195	1	142. 3,3'-Dimethylbenzidine (o-tolidine)	18.548	1
60. 4-Chloro-3-methylphenol	9.480	1	143. Kepone	18.548	1
61. Isosafrole isomer 2	9.560	1	144. Benzyl butyl phthalate	18.640	1
62. 2-Methylnaphthalene	9.680	1	145. Bis(2-ethylhexyl)adipate	18.891	1
63. 1-Methylnaphthalene	9.857	1	146. 2-Acetylaminofluorene	19.017	1
64. 1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	10.023	1	147. 4,4'-Methylene-bis(2-chloroaniline)	19.108	1
65. Hexachlorocyclopentadiene	10.023	1	148. 3,3'-Dichlorobenzidine	19.560	1
66. 2,3-Dichloroaniline	10.217	1	149. Benz[a]anthracene	19.560	1
67. Isosafrole isomer 1	10.217	1	150. Chrysene-d12	19.560	1
68. 2,4,6-Trichlorophenol	10.248	1	151. Chrysene	19.612	1
69. 2,4,5-Trichlorophenol	10.303	1	152. Bis(2-ethylhexyl)phthalate	19.823	1
70. 2-Fluorobiphenyl	10.412	1	153. 6-Methylchrysene	20.475	1
71. Safrole	10.547	1	154. Di-n-octyl phthalate	21.030	1
72. Biphenyl	10.585	1	155. Benzo[b]fluoranthene	21.590	1
73. 2-Chloronaphthalene	10.585	1	156. 7,12-Dimethylbenz[a]anthracene	21.590	1
74. 1-Chloronaphthalene	10.623	1	157. Benzo[k]fluoranthene	21.641	1
75. 2-Nitroaniline	10.801	1	158. Benzo[a]pyrene	22.248	1
76. Diphenyl ether	10.801	1	159. Perylene-d12	22.379	1
77. 1,4-Naphthoquinone	10.926	1	160. 3-Methylcholanthrene	23.082	1
78. 1,4-Dinitrobenzene	11.075	1	161. Dibenz(a,h)acridine	24.357	1
79. Dimethylphthalate	11.224	1	162. Dibenz[a,j]acridine	24.483	1
80. 1,3-Dinitrobenzene	11.304	1	163. Indeno[1,2,3-cd]pyrene	24.883	1
81. 2,6-Dinitrotoluene	11.304	1	164. Dibenz[a,h]anthracene	24.969	1
82. 1,2-Dinitrobenzene	11.361	1	165. Benzo[g,h,i]perylene	25.541	1
83. Acenaphthylene	11.361	1			

Figure 1 : Les colonnes RMX-5Sil MS offrent des résultats d'analyse exceptionnels pour 165 composés semi-volatils analysés à de faibles concentrations par GC-MS. (suite)

Mode SIM (200 pg "on-column")



Column RMX-5Sil MS, 30 m, 0.25 mm ID, 0.25 µm (cat.# 17323)
Standard/Sample

Methapyrene (cat.# 32460)
 Appendix IX mix #1, revised (cat.# 32459)
 SVOC additions (cat.# 31909)
 Benzoic acid (cat.# 31879)
 8270 MegaMix (cat.# 31850)
 Appendix IX mix #2 (cat.# 31806)
 Acid surrogate mix (4/89 SOW) (cat.# 31025)
 Base neutral surrogate mix (4/89 SOW) (cat.# 31024)
 Revised SV internal standard mix (cat.# 31886)
 Diluent: Methylene chloride
 Conc.: 200 ng/mL

Injection

Inj. Vol.: 1 µL split (split ratio 10:1)
 Liner: Topaz 4.0 mm ID single taper liner w/wool (cat.# 23303)
 Inj. Temp.: 250 °C
 Split Vent Flow Rate: 12 mL/min
Oven
 Oven Temp.: 40 °C (hold 1 min) to 280 °C at 12.4 °C/min to 330 °C at 3.3 °C/min (hold 3.65 min)

Carrier Gas

Flow Rate: He, constant flow
 1.2 mL/min
 Linear Velocity: 39.7 cm/sec

Detector

Mode: MS
 SIM

SIM Program:

Group	Start Time (min)	Ion(s) (m/z)	Dwell (ms)
1	2	see peak list	300
2	5.2	see peak list	286
3	7.2	see peak list	289
4	9.35	see peak list	285
5	10.7	see peak list	273
6	12.45	see peak list	290
7	13.29	see peak list	280
8	14.8	see peak list	300
9	17.4	see peak list	297
10	19.3	see peak list	285

Transfer Line Temp.:

280 °C

Analyzer Type:

Quadrupole

Source Temp.:

330 °C

Quad Temp.:

180 °C

Solvent Delay Time:

2 min

Tune Type:

PFTBA

Ionization Mode:

EI

Instrument

Notes

Agilent 7890B GC & 5977B MSD
 To simplify ordering, the SVOC MegaMix 150 kit (cat.# 31907) contains one ampul each of the following standards that were used in this experiment.
 • 8270 MegaMix (cat.# 31850)
 • SVOC Additions standard (cat.# 31909)
 • Appendix IX mix #1, revised (cat.# 32459)
 • Methapyrene (cat.# 32460)
 • Appendix IX mix #2 (cat.# 31806)
 • Benzoic acid (cat.# 31879)

Figure 1 : Les colonnes RMX-5Sil MS offrent des résultats d'analyse exceptionnels pour 165 composés semi-volatils analysés à de faibles concentrations par GC-MS. (suite)

Peaks	t _r (min)	Conc. (ng/mL)	SIM Ion	Dwell Time (ms)	Ion Group	Peaks	t _r (min)	Conc. (ng/mL)	SIM Ion	Dwell Time (ms)	Ion Group
1. 1,4-Dioxane-d8	2.401	200	96	25	1	84. 3-Nitroaniline	11.591	200	65	13	5
2. 1,4-Dioxane	2.427	200	88	25	1	85. Acenaphthene-d10	11.649	200	162	13	5
3. N-Nitrosodimethylamine	2.702	200	74	25	1	86. Acenaphthene	11.706	200	153	13	5
4. Pyridine	2.774	200	79	25	1	87. 2,4-Dinitrophenol	11.809	200	184	13	5
5. Ethyl methacrylate	3.175	200	69	25	1	88. 4-Nitrophenol	11.996	200	139	13	5
6. 2-Picoline	3.554	200	93	25	1	89. Pentachlorobenzene	11.996	200	250	13	5
7. N-Nitrosomethylethylamine	3.648	200	42	25	1	90. Dibenzofuran	12.043	200	84	13	5
8. Methyl methanesulfonate	4.021	200	80	25	1	91. 2,4-Dinitrotoluene	12.183	200	89	13	5
9. 2-Fluorophenol	4.258	200	112	25	1	92. 1-Naphthylamine (1-aminonaphthalene)	12.235	200	143	13	5
10. Acrylamide	4.543	200	71	25	1	93. 2,3,5,6-Tetrachlorophenol	12.339	200	232	13	5
11. N-Nitrosodiethylamine	4.977	200	102	25	1	94. 2,3,4,6-Tetrachlorophenol	12.339	200	230	13	5
12. Ethyl methanesulfonate	4.977	200	109	25	1	95. 2-Naphthylamine (2-aminonaphthalene)	12.339	200	115	13	5
13. Benzaldehyde	5.454	200	77	11	2	96. Diethylphthalate	12.596	200	149	13	5
14. Phenol-d6	5.612	200	99	11	2	97. n-Hexadecane (C16)	12.703	200	57	29	6
15. Phenol	5.633	200	94	11	2	98. Fluorene	12.703	200	166	29	6
16. Aniline	5.633	200	93	11	2	99. Zalophus (thionazine)	12.746	200	107	29	6
17. Pentachloroethane	5.7	200	167	11	2	100. 4-Chlorophenyl phenyl ether	12.746	200	204	29	6
18. Bis(2-chloroethyl)ether	5.743	200	63	11	2	101. 4-Nitroaniline	12.746	200	65	29	6
19. 2-Chlorophenol	5.814	200	128	11	2	102. 5-Nitro-o-toluidine	12.746	200	152	29	6
20. n-Decane (C10)	5.962	200	57	11	2	103. 4,6-Dinitro-2-methylphenol (Dinitro-o-cresol)	12.852	200	198	29	6
21. 1,3-Dichlorobenzene	6.066	200	146	11	2	104. Diphenylamine†	12.98	200	169	29	6
22. 1,4-Dichlorobenzene-d4	6.154	200	150	11	2	105. Azobenzene*	13.044	200	77	29	6
23. 1,4-Dichlorobenzene	6.18	200	148	11	2	106. 2,4,6-Tribromophenol	13.162	200	330	29	6
24. Benzyl alcohol	6.393	200	79	11	2	107. Sulfotep	13.385	200	322	14	7
25. 1,2-Dichlorobenzene	6.426	200	111	11	2	108. 1,3,5-Trinitrobenzene	13.581	200	213	14	7
26. 2-Methylphenol (o-cresol)	6.611	200	108	11	2	109. Phenacetin	13.581	200	108	14	7
27. 2,2'-Oxybis(1-chloropropane)	6.634	200	45	11	2	110. Phorate	13.618	200	75	14	7
28. N-Nitrosopyrrolidine	6.765	200	100	11	2	111. 4-Bromophenyl phenyl ether	13.677	200	248	14	7
29. Acetophenone	6.825	200	105	11	2	112. Diallyl	13.735	200	43	14	7
30. N-Nitrosomorpholine	6.825	200	56	11	2	113. Hexachlorobenzene	13.788	200	284	14	7
31. N-Nitroso-di-n-propylamine	6.825	200	43	11	2	114. Dimethoate	13.857	200	87	14	7
32. 3-Methylphenol (m-cresol)	6.885	200	80	11	2	115. Atrazine	14.064	200	200	14	7
33. 4-Methylphenol (p-cresol)	6.885	200	107	11	2	116. 4-Aminobiphenyl	14.17	200	169	14	7
34. Indene	6.885	200	117	11	2	117. Pentachlorophenol	14.17	200	266	14	7
35. o-Toluidine	6.885	200	106	11	2	118. Pentachloronitrobenzene (Quintozone)	14.213	200	237	14	7
36. Hexachloroethane	6.989	200	119	11	2	119. Propylamide	14.377	200	173	14	7
37. Nitrobenzene-d5	7.068	200	82	11	2	120. Phenanthrene-d10	14.477	200	188	14	7
38. Nitrobenzene	7.1	200	123	11	2	121. n-Octadecane (C18)	14.52	200	57	14	7
39. N-Nitrosopiperidine	7.347	200	114	17	3	122. Phenanthrene	14.52	200	178	14	7
40. Isophorone	7.531	200	82	17	3	123. Dinoseb	14.616	200	211	14	7
41. 2-Nitrophenol	7.671	200	139	17	3	124. Disulfoton	14.616	200	88	14	7
42. 2,4-Dimethylphenol	7.811	200	122	17	3	125. Anthracene	14.616	200	179	14	7
43. Benzoic acid	7.898	200	105	17	3	126. Carbazole	14.961	200	167	30	8
44. O,O,O-Triethyl phosphorothioate	7.942	200	121	17	3	127. Methyl parathion	15.296	200	109	30	8
45. Bis(2-chloroethoxy)methane	7.969	200	93	17	3	128. Di-n-butyl phthalate	15.779	200	149	30	8
46. 2,4-Dichlorophenol	8.113	200	162	17	3	129. 4-Nitroquinoline-N-oxide	16.026	200	190	30	8
47. α,α-Dimethylphenethylamine (phentermine)	8.178	200	58	17	3	130. Parathion (ethyl parathion)	16.075	200	291	30	8
48. 1,2,4-Trichlorobenzene	8.264	200	180	17	3	131. Methapyrilene hydrochloride	16.273	200	58	30	8
49. Naphthalene-d8	8.34	200	136	17	3	132. Isodrin	16.52	200	193	30	8
50. Naphthalene	8.378	200	128	17	3	133. Fluoranthene	16.806	200	202	30	8
51. α-Terpineol	8.453	200	59	17	3	134. Benzidine	17.124	200	184	30	8
52. 4-Chloroaniline	8.518	200	127	17	3	135. Pyrene	17.223	200	203	30	8
53. 2,6-Dichlorophenol	8.518	200	164	17	3	136. p-Terphenyl-d14	17.627	200	244	27	9
54. Hexachloropropene	8.572	200	213	17	3	137. Aramite isomer 2	17.627	200	175	27	9
55. Hexachlorobutadiene	8.674	200	225	17	3	138. Aramite isomer 1	17.818	200	135	27	9
56. Quinoline	8.993	200	129	15	4	139. p-Dimethylaminoazobenzene	17.905	200	120	27	9
57. ε-Caprolactam	9.085	200	55	15	4	140. Chlorobenzilate	18.041	200	251	27	9
58. 1,4-Phenylenediamine	9.160	200	108	15	4	141. Famphur	18.487	200	218	27	9
59. N-Nitrosodibutylamine	9.195	200	84	15	4	142. 3,3'-Dimethylbenzidine (o-tolidine)	18.553	200	254	15	9
60. 4-Chloro-3-methylphenol	9.477	200	107	15	4	143. Kepone	18.553	200	272	27	9
61. Isosafrole isomer 2	9.563	200	181	15	4	144. Benzyl butyl phthalate	18.64	200	149	27	9
62. 2-Methylnaphthalene	9.681	200	142	15	4	145. Bis(2-ethylhexyl)adipate	18.89	200	129	27	9
63. 1-Methylnaphthalene	9.858	200	141	15	4	146. 2-Acetylaminofluorene	19.015	200	181	27	9
64. 1,2,4,5-Tetrachlorobenzene	10.024	200	216	15	4	147. 4,4'-Methylene-bis(2-chloroaniline)	19.561	200	231	15	9
65. Hexachlorocyclopentadiene	10.024	200	237	15	4	148. 3,3'-Dichlorobenzidine	19.561	200	212	27	9
66. 2,3-Dichloroaniline	10.221	200	161	15	4	149. Benz[a]anthracene	19.561	200	228	15	10
67. Isosafrole isomer 1	10.221	200	104	15	4	150. Chrysene-d12	19.561	200	240	15	10
68. 2,4,6-Trichlorophenol	10.25	200	196	15	4	151. Chrysene	19.61	200	226	15	10
69. 2,4,5-Trichlorophenol	10.303	200	198	15	4	152. Bis(2-ethylhexyl)phthalate	19.824	200	167	15	10
70. 2-Fluorobiphenyl	10.41	200	172	15	4	153. 6-Methylchrysene	20.473	200	242	15	10
71. Safrole	10.549	200	131	15	4	154. Di-n-octyl phthalate	21.031	200	149	15	10
72. Biphenyl	10.586	200	154	15	4	155. Benzo[b]fluoranthene	21.589	200	57	15	10
73. 2-Chloronaphthalene	10.586	200	162	15	4	156. 7,12-Dimethylbenz[a]anthracene	21.589	200	256	15	10
74. 1-Chloronaphthalene	10.624	200	127	15	4	157. Benzo[k]fluoranthene	21.637	200	252	15	10
75. 2-Nitroaniline	10.803	200	138	13	5	158. Benzo[a]pyrene	22.249	200	253	15	10
76. Diphenyl ether	10.803	200	170	15	5	159. Perylene-d12	22.377	200	264	15	10
77. 1,4-Naphthoquinone	10.927	200	158	13	5	160. 3-Methylcholanthrene	23.08	200	268	15	10
78. 1,4-Dinitrobenzene	11.073	200	168	13	5	161. Dibenz[a,h]acridine	24.357	200	279	15	10
79. Dimethylphthalate	11.223	200	163	13	5	162. Dibenz[a,j]acridine	24.48	200	280	15	10
80. 1,3-Dinitrobenzene	11.301	200	76	13	5	163. Indeno[1,2,3-cd]pyrene	24.882	200	277	15	10
81. 2,6-Dinitrotoluene	11.301	200	165	13	5	164. Dibenz[a,h]anthracene	24.968	200	278	15	10
82. 1,2-Dinitrobenzene	11.363	200	50	13	5	165. Benzo[g,h,i]perylene	25.537	200	276	15	10
83. Acenaphthylene	11.363	200	152	13	5						

Références

1. E. Pack, J. Hoisington, C. English, R. Dhandapani, and C. Myers, Méthode GC-MS/MS complète pour l'analyse des composés semi-volatils à l'état de traces, Note d'application, EVAN4920-FR, Restek Corporation, 2025.
2. RMX GC columns brochure, GNB4923-UNV, Restek Corporation, 2026.

Produits phares

Colonne Capillaire GC RMX-5Sil MS

Référence	Nom du produit	Qté
17323	Colonne Capillaire GC RMX-5Sil MS, 30 m, DI 0.25 mm, 0.25 µm	L'unité



Insert Topaz, Gooseneck Splitless

Référence	Nom du produit	Qté
23303	Topaz, Insert Gooseneck Splitless, 4.0 mm x 6.5 x 78.5, pour GC Agilent, avec laine de quartz, Désactivation Premium	Lot de 5



Détecteur électronique de fuites de gaz Restek

Référence	Nom du produit	Qté
28500	Détecteur électronique de fuites de gaz Restek (Comprend Coffret de rangement/transport, adaptateur universel [U.S., UK, Europe, Australie, Japon], câble USB.	L'unité



Vous avez besoin d'aide pour une application ou pour choisir un produit ?

Contactez le Service Technique !



Vous avez besoin d'aide pour une demande de devis, un achat, etc. ?

Contactez-nous !



Kit de solutions-étalons SVOC MegaMix150, ml/ampoule ; 6 ampoules/kit

Contient une ampoule de chacune des solutions suivantes.

Réf. 31850: Solution-étalon MegaMix 8270

1000 µg/ml de chaque composé dans le chlorure de méthylène (3-méthylphénol et 4-méthylphénol à 500 µg/ml), ampoule de 1 ml

Acenaphthene (83-32-9)
Acenaphthylene (208-96-8)
Aniline (62-53-3)
Anthracene (120-12-7)
Azobenzene (103-33-3)*
Benz[a]anthracene (56-55-3)
Benzo[a]pyrene (50-32-8)
Benzo[b]fluoranthene (205-99-2)
Benzo[g,h,i]perylene (191-24-2)
Benzo[k]fluoranthene (207-08-9)
Benzyl alcohol (100-51-6)
Benzyl butyl phthalate (85-68-7)
Bis(2-chloroethoxy)methane (111-91-1)
Bis(2-chloroethyl)ether (111-44-4)
Bis(2-ethylhexyl)adipate (103-23-1)
Bis(2-ethylhexyl)phthalate (117-81-7)
4-Bromophenyl phenyl ether (101-55-3)
Carbazole (86-74-8)
4-Chloroaniline (106-47-8)
4-Chloro-3-methylphenol (59-50-7)
2-Chloronaphthalene (91-58-7)
2-Chlorophenol (95-57-8)
4-Chlorophenyl phenyl ether (7005-72-3)
Chrysene (218-01-9)
Dibenz[a,h]anthracene (53-70-3)
Dibenzofuran (132-64-9)
1,2-Dichlorobenzene (95-50-1)
1,3-Dichlorobenzene (541-73-1)
1,4-Dichlorobenzene (106-46-7)
2,4-Dichlorophenol (120-83-2)
Diethylphthalate (84-66-2)
2,4-Dimethylphenol (105-67-9)
Dimethylphthalate (131-11-3)
Di-n-butyl phthalate (84-74-2)
1,2-Dinitrobenzene (528-29-0)
1,3-Dinitrobenzene (99-65-0)
1,4-Dinitrobenzene (100-25-4)
4,6-Dinitro-2-methylphenol (Dinitro-o-cresol) (534-52-1)
2,4-Dinitrophenol (51-28-5)
2,4-Dinitrotoluene (121-14-2)
2,6-Dinitrotoluene (606-20-2)
Di-n-octyl phthalate (117-84-0)
Diphenylamine (122-39-4)†
Fluoranthene (206-44-0)
Fluorene (86-73-7)
Hexachlorobenzene (118-74-1)
Hexachlorobutadiene (87-68-3)
Hexachlorocyclopentadiene (77-47-4)
Hexachloroethane (67-72-1)
Indeno[1,2,3-cd]pyrene (193-39-5)
Isophorone (78-59-1)
1-Methylnaphthalene (90-12-0)
2-Methylnaphthalene (91-57-6)
2-Methylphenol (o-cresol) (95-48-7)
3-Methylphenol (m-cresol) (108-39-4)
4-Methylphenol (p-cresol) (106-44-5)
Naphthalene (91-20-3)
2-Nitroaniline (88-74-4)
3-Nitroaniline (99-09-2)

4-Nitroaniline (100-01-6)
Nitrobenzene (98-95-3)
2-Nitrophenol (88-75-5)
4-Nitrophenol (100-02-7)
N-Nitrosodimethylamine (62-75-9)
N-Nitroso-di-n-propylamine (621-64-7)
2,2'-Oxybis(1-chloropropane) (108-60-1)
Pentachlorophenol (87-86-5)
Phenanthrene (85-01-8)
Phenol (108-95-2)
Pyrene (129-00-0)
Pyridine (110-86-1)
2,3,4,6-Tetrachlorophenol (58-90-2)
2,3,5,6-Tetrachlorophenol (935-95-5)
1,2,4-Trichlorobenzene (120-82-1)
2,4,5-Trichlorophenol (95-95-4)
2,4,6-Trichlorophenol (88-06-2)

Réf. 31909: Additifs SVOC

1000 µg/ml de chaque composé dans le chlorure de méthylène, ampoule de 1 ml

Acrylamide (79-06-1)
Benzidine (92-87-5)
n-Decane (C10) (124-18-5)
Dibenz(a,h)acridine (226-36-8)
2,3-Dichloroaniline (608-27-5)
3,3'-Dichlorobenzidine (91-94-1)
Dimethoate (60-51-5)
Dinoseb (88-85-7)
Disulfoton (298-04-4)
Famphur (52-85-7)
n-Hexadecane (C16) (544-76-3)
Indene (95-13-6)
Methyl parathion (298-00-0)
6-Methylchrysene (1705-85-7)
4,4'-Methylene-bis(2-chloroaniline) (101-14-4)
n-Octadecane (C18) (593-45-3)
Parathion (ethyl parathion) (56-38-2)
Phorate (298-02-2)
Quinoline (91-22-5)
Sulfotepp (3689-24-5)
α-Terpineol (98-55-5)
o,o,o-Triethyl phosphorothioate (126-68-1)
Zalophus (thionazine) (297-97-2)

Réf. 32459: Solution étalon, Annexe IX n°1, révisé

2000 µg/ml de chaque composé dans le chlorure de méthylène, ampoule de 1 ml

2-Acetylaminofluorene (53-96-3)
4-Aminobiphenyl (92-67-1)
p-Dimethylaminoazobenzene (60-11-7)
3,3'-Dimethylbenzidine (o-tolidine) (119-93-7)
α,α-Dimethylphenethylamine (phentermine) (122-09-8)
1-Naphthylamine (1-aminonaphthalene) (134-32-7)
2-Naphthylamine (2-aminonaphthalene) (91-59-8)
N-Nitrosodibutylamine (924-16-3)
N-Nitrosodiethylamine (55-18-5)
N-Nitrosomethyllethylamine (10595-95-6)
N-Nitrosomorpholine (59-89-2)
N-Nitrosopiperidine (100-75-4)
N-Nitrosopyrrolidine (930-55-2)
5-Nitro-o-toluidine (99-55-8)
1,4-Phenylenediamine (106-50-3)
2-Picoline (109-06-8)
o-Toluidine (95-53-4)

Réf. 32460 : Méthapyrilène

2000 µg/ml, chlorure de méthylène, ampoule de 1 ml
Méthapyrilène hydrochloride (135-23-9)

Réf. 31806: Solution étalon, Annexe IX n°2

1000 µg/ml de chaque composé dans le chlorure de méthylène, ampoule de 1 ml

Acetophenone (98-86-2)
Aramite (140-57-8)
Atrazine (1912-24-9)
Benzaldehyde (100-52-7)
Biphenyl (92-52-4)
ε-Caprolactam (105-60-2)
Chlorobenzilate (510-15-6)
1-Chloronaphthalene (90-13-1)
Diallate (2303-16-4)
Dibenz[a,j]acridine (224-42-0)
2,6-Dichlorophenol (87-65-0)
7,12-Dimethylbenz[a]anthracene (57-97-6)
1,4-Dioxane (123-91-1)
Diphenyl ether (101-84-8)
Ethyl methacrylate (97-63-2)
Ethyl methanesulfonate (62-50-0)
Hexachloropropene (1888-71-7)
Isodrin (465-73-6)
Isosafrole (cis & trans) (120-58-1)
Kepone (143-50-0)
3-Methylcholanthrene (56-49-5)
Methyl methanesulfonate (66-27-3)
1,4-Naphthoquinone (130-15-4)
4-Nitroquinoline-N-oxide (56-57-5)
Pentachlorobenzene (608-93-5)
Pentachloroethane (76-01-7)
Pentachloronitrobenzene (Quintozone) (82-68-8)
Phenacetin (62-44-2)
Propylamide (23950-58-5)
Safrole (94-59-7)
1,2,4,5-Tetrachlorobenzene (95-94-3)
1,3,5-Trinitrobenzene (99-35-4)

Réf. 31879 : Acide benzoïque

2000 µg/ml, chlorure de méthylène, ampoule de 1 ml

*Le 1,2-diphénylhydrazine (analyte de la liste 8270) se décompose en azobenzène (composé du mélange) dans l'injecteur.
††La N-Nitrosodiphénylamine est un composé chimique réactif pouvant induire une décomposition précoce d'autres molécules présentes dans le mélange. Pour cette raison, la diphénylamine est utilisée dans la préparation de cette solution.



Réf.

31907

Qté

Le kit

Solution étalon pour le réglage des GC-MS

1000 µg/ml, Chlorure de Méthylène, 1 ml/ampoule

Référence	Composés	Qté
31615	Benzidine (92-87-5)	L'unité
	4,4'-DDT (50-29-3)	
	DFTPP (decafluorotriphenylphosphine) (5074-71-5)	
	Pentachlorophenol (87-86-5)	

Solution-étalon de composés de substitution acides (4/89 SOW)

2000 µg/ml, Méthanol, 1 ml/ampoule

Référence	Composés	Qté
31025	2-Fluorophenol (367-12-4)	L'unité
	Phenol-d6 (13127-88-3)	
	2,4,6-Tribromophenol (118-79-6)	

Solution-étalon de substitution basiques et neutres (4/89 SOW)

1000 µg/ml, Chlorure de Méthylène, 1 ml/ampoule

Référence	Composés	Qté
31024	2-Fluorobiphenyl (321-60-8)	L'unité
	Nitrobenzene-d5 (4165-60-0)	
	p-Terphenyl-d14 (1718-51-0)	

Mélange d'étalons internes de SV révisé

4000 µg/ml, Chlorure de Méthylène, 1ml/ampoule

Réf.	Composés	Qté
31886	Acenaphthene-d10 (15067-26-2)	L'unité
	Naphthalene-d8 (1146-65-2)	
	Chrysene-d12 (1719-03-5)	
	Perylene-d12 (1520-96-3)	
	Phenanthrene-d10 (1517-22-2)	
	1,4-Dichlorobenzene-d4 (3855-82-1)	
	1,4-Dioxane-d8 (17647-74-4)	

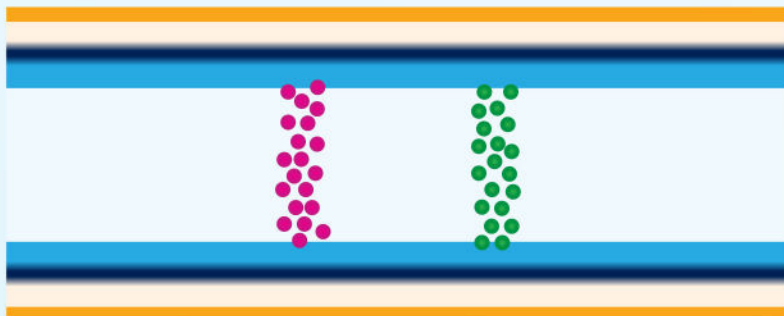


Pourquoi choisir les colonnes RMX ?

La grande efficacité de la désactivation TriMax protège les analytes des interactions avec la surface et améliore la forme des pic et la sensibilité pour une grande variété de compositions chimiques.



Désactivation TriMax

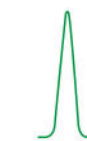
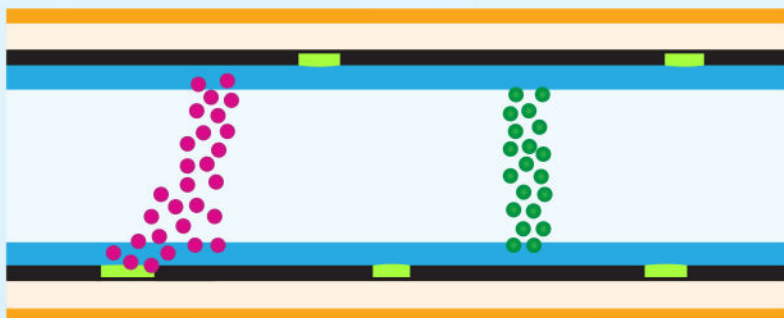


Composé
inactif



Composé
actif

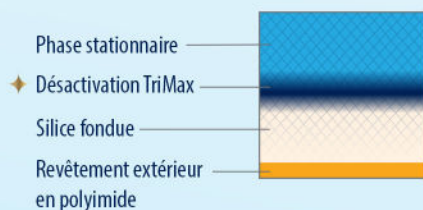
Autre Désactivation



Composé
inactif



Composé
actif



- Composés inactifs :
alkanes, alcènes, alcynes, etc.
- Composés actifs :
acides, bases, alcools, esters, éthers, etc.
- Site actif résiduel

Découvrez
les colonnes RMX !

