



ANALYSES DE 10 BOUTEILLES D'EAUX MINÉRALES

ÄRZTINNEN
UND ÄRZTE FÜR
UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE
L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER
L'AMBIENTE



SCREENINGS EN GC-MS

Jean-Louis Walther

ENVIREau

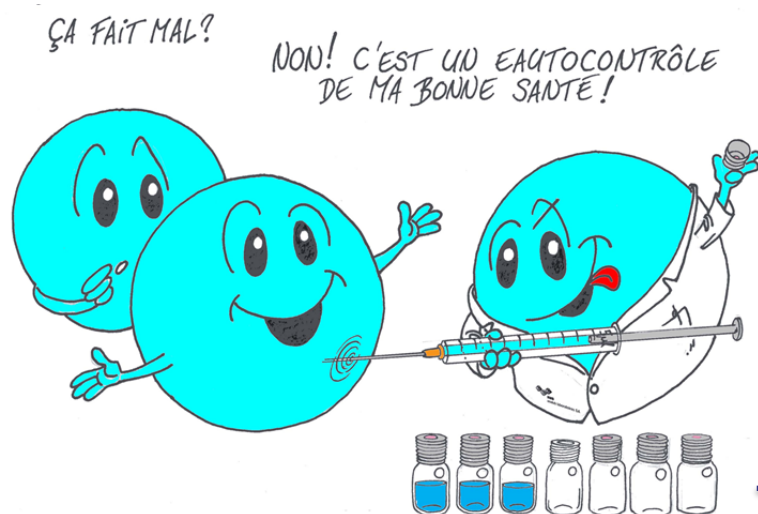
Jean-Louis Walther

CH-2905 Courtedoux



De l'échantillon au Résultat

EXTRAIRE LES SUBSTANCES DE L'EAU



GC-MS ou LC-MS

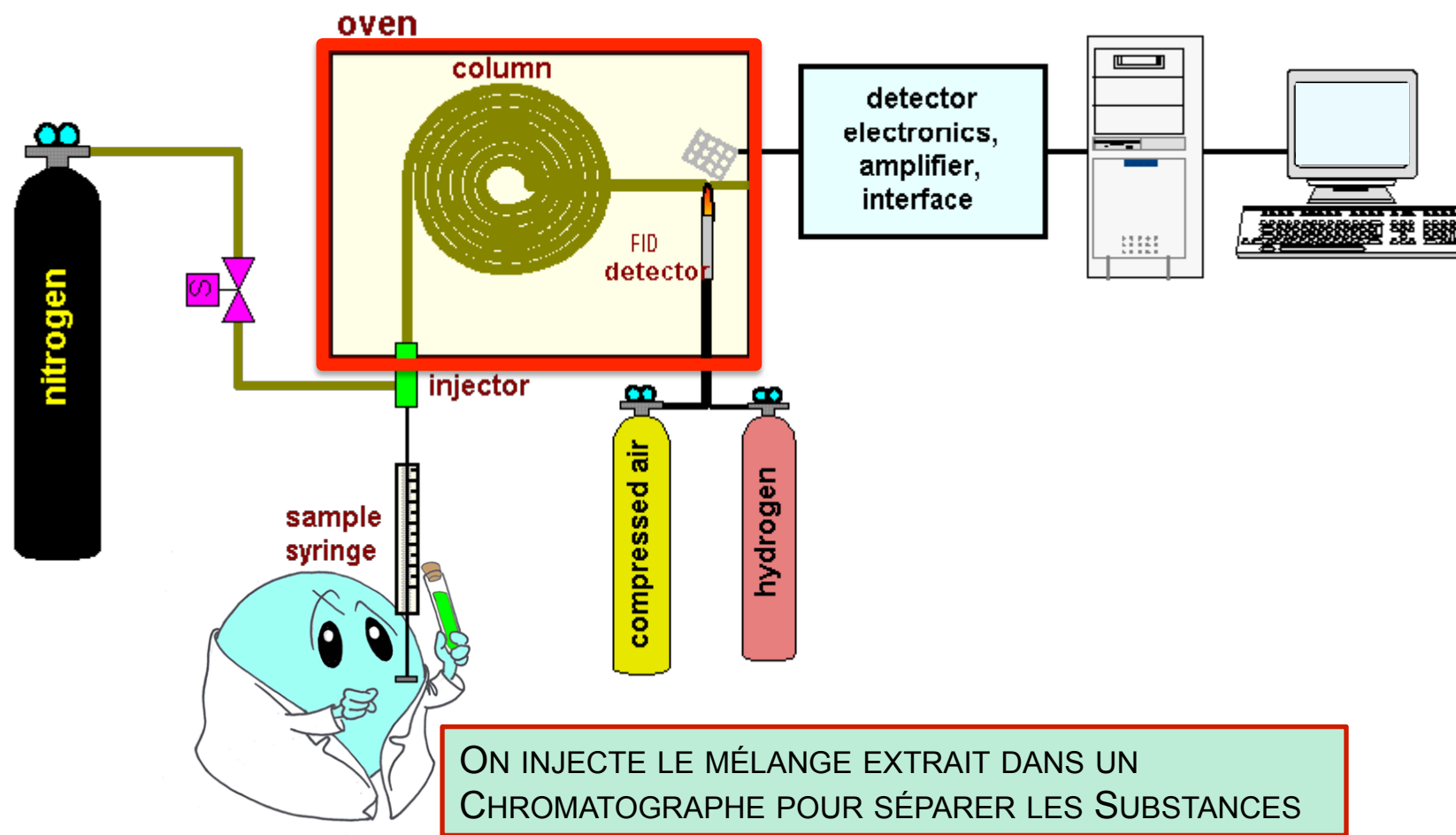


PUIS ANALYSER L'EXTRAIT



De l'échantillon au Résultat

GAS CHROMATOGRAPHY & DETECTION





De l'échantillon au Résultat

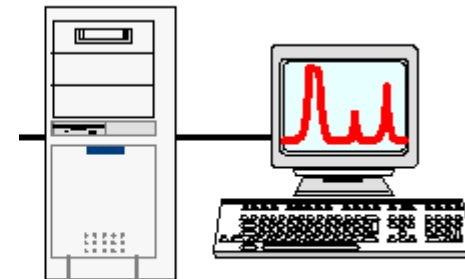
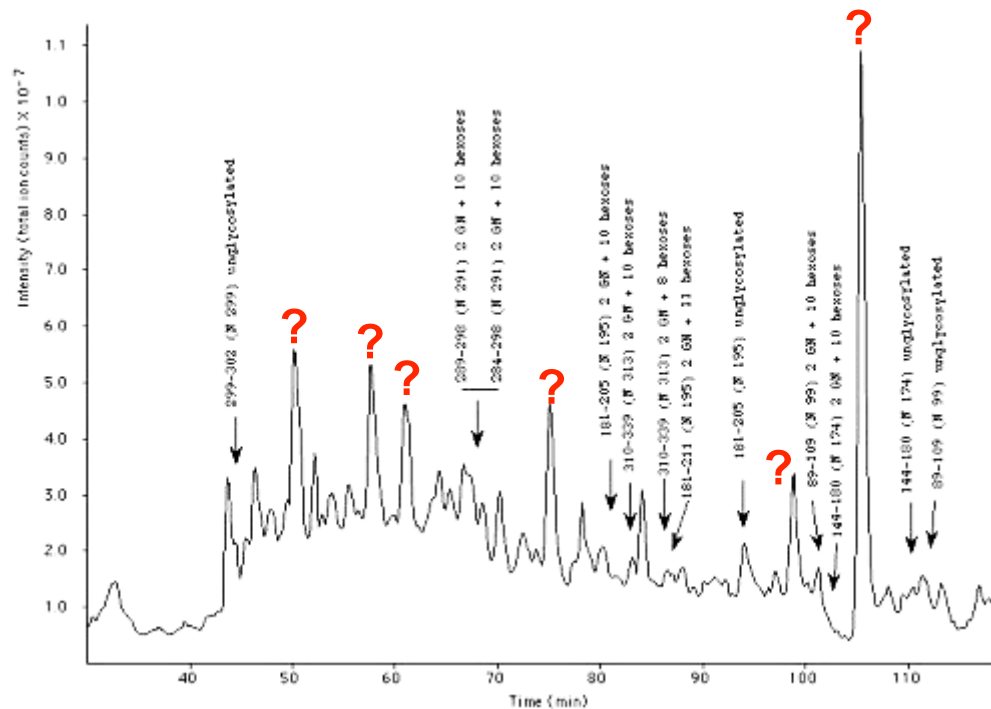
GAS CHROMATOGRAPHY – MASS SPECTROMETRY





De l'échantillon au Résultat

CHROMATOGRAMME



LE DÉPOUILLEMENT CONSISTE À DÉCOUVRIR LES CARACTÉRISTIQUES DE CHAQUE SUBSTANCE TROUVÉE



Fenêtre analytique

La méthode employée est capable de détecter une large bande de substances allant des semi-volatiles à des faiblement polaires, on compte notamment :

- les hydrocarbures aliphatiques et aromatiques
- les anilines
- les triazines et dérivés du DDT, lindane, PCB,
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques
- les phénols et nitrophénols
- certains résidus de médicaments, les barbituriques
- les substances odorantes
- des indicateurs de pollution fécale humaine et agricole
- des indicateurs de contamination par des eaux usées
- des indicateurs de contamination par des décharges d'ordures ménagères
- des indicateurs de contamination par des déchets chimiques
- etc.

La limite de détection descend jusqu'au ng/L. Les substances franchement polaires ne sont pas détectées par cette méthode en GC-MS.



Rapport d'Analyses

ÄRZTINNEN
UND ÄRZTE FÜR
UMWELTSCHUTZ
MEDECINS EN FAVEUR DE
L'ENVIRONNEMENT
MEDICI PER
L'AMBIENTE

ENVIREAU

ENVIREAU Jean-Louis Walther, Sur la Côte 216, CH-2905 Courtedoux

**PINGWIN
PLANET**

Eaux minérales



Analyses organiques en Screening GC-MS

de 10 bouteilles en verre et en PET

23 juillet 2013

ENVIREAU Sur la Côte 216 CH-2905 Courtedoux
Tél. +41 (0) 79 249 70 15 e-mail : envireau@romendis.ch



Rapport d'Analyses

2. Échantillons

Le tableau suivant établit la liste des échantillons :

Numéro d'échantillon	Nature	Date prélèvement
0097	Eau potable Ville de Berne, Zähringerbrunnen, Kramgasse	21.01.2013
0326	Henniez, bouteille en verre, gazéifiée	21.01.2013
0327	M-Budget (MIGROS), bouteille en PET, gazéifiée	21.01.2013
0328	Acqua (ALDI), bouteille en PET, gazéifiée	21.01.2013
0329	San Pellegrino, bouteille en PET, gazéifiée	21.01.2013
0330	Prix Garantie (COOP), bouteille en PET, gazéifiée	21.01.2013
0331	Adelbodner, bouteille en PET, gazéifiée	21.01.2013
0332	Valser, bouteille en verre, gazéifiée	21.01.2013
0333	Appenzell, bouteille en PET, gazéifiée	21.01.2013
0334	Appenzell, bouteille en verre, gazéifiée	21.01.2013
0335	Badoit, bouteille en verre, gazéifiée	21.01.2013



Ld0097a_EP Berne	Ret. index	ng/L	% ID	MW	Formula	Name	n°CAS	Comment
Scan #	nonpolar	(Area)	Fit					
		Identified Compound	 	ID		Q-ISTD Recovery (sample):	95%	
		Tentatively Identified Compound	 	TIC		Q-ISTD Recovery (blank):	91%	
			 	Unknown				
ID limit:80% Int.Ratio:0.70(1.43) 1.0% max.RIC Sens:1 (low) Width:normal								
Values in bold : quantification with a Standard-compound								
Values in <i>italic</i> : semi-quantification (areas ratio with ISTD; Response factor = 1)								

Cette eau ne montre aucune contamination, pour la fenêtre analytique employée.

[illegible]

Cette eau ne montre aucune contamination, pour la fenêtre analytique employée.

[illegible]

Cette eau ne montre aucune contamination, pour la fenêtre analytique employée.

[illegible]

Cette eau ne montre aucune contamination, pour la fenêtre analytique employée.



Les Eaux faiblement contaminées

Echantillon 0333: Appenzell, bouteille en PET, gazéifiée

Ld0333-1a_App g	Ret. index	ng/L	% ID	MW	Formula	Name	n°CAS	Comment
PET	nonpolar	(Area)	Fit					
Scan #a								
	Identified Compound					Q-ISTD Recovery (sample):	95%	
	Tentatively Identified Compound					Q-ISTD Recovery (blank):	91%	
					Unknown			
736	1014	172	78	136	C10H16	LIMONENE	138-86-3	
	ID limit:80% Int.Ratio:0.70(1.43) 1.0% max.RIC Sens:1 (low) Width:normal							
	Values in bold : quantification with a Standard-compound							
	Values in <i>italic</i> : semi-quantification (areas ratio with ISTD; Response factor = 1)							

Somme des concentrations : **172 ng/L**. Cette eau ne montre que du limonène, qui est une substance naturelle que l'on retrouve dans les cartons d'emballage et dans certains fruits.

[illegible]

Somme des concentrations : **244 ng/L**. Cette eau ne montre qu'une contamination, avec du Surfynol, pour la fenêtre analytique employée.



Les Eaux contaminées

Echantillon 0331: Adelbodner, bouteille en PET, gazéifiée

Ld0331-1a_Adelb	g PET	Ret. index	ng/L	% ID	MW	Formula	Name	n°CAS	Comment
Scan #a	nonpolar	(Area)	Fit						
Identified Compound				132	132	C6H12O3	1-METHOXY-2-PROPYL ACETATE	108-65-6	Ektasolve PM acetate; Dowanol PMA; Arcosolv PMA; PGMEA
Tentatively Identified Compound				120	120	C9H12	BENZENE, 1,2,4-TRIMETHYL-	95-63-6	
							Unknown		
128	838	205	90	132	132	C6H12O3	1-METHOXY-2-PROPYL ACETATE	108-65-6	Ektasolve PM acetate; Dowanol PMA; Arcosolv PMA; PGMEA
612	991	136	41	120	120	C9H12	BENZENE, 1,2,4-TRIMETHYL-	95-63-6	
1056	1074	614	90	160	160	C8H16O3	2-BUTOXYETHYL ACETATE	112-07-2	Ektasolve be acetate; Butylglycol acetate; Butylcellosolvacetat; n-Butyl cellosolve acetate
ID limit:80% Int.Ratio:0.70(1.43) 1.0% max.RIC Sens:1 (low) Width:normal									
Values in bold : quantification with a Standard-compound									
Values in <i>italic</i> : semi-quantification (areas ratio with ISTD; Response factor = 1)									

Somme des concentrations : **955 ng/L**. Cette eau montre une contamination, pour la fenêtre analytique employée, par trois substances, dont deux sont des solvants Ektasolve.

Le 2-Butoxyethyl acetate est selon la littérature² cancérigène pour les animaux. Elle n'a pas été évaluée pour les humains. Cette substance est donc à classer dans les substances douteuses.



Les Eaux fortement contaminées

Echantillon 0326: Henniez, bouteille en verre, gazéifiée

Ld0326-1a_Henniez gV	Ret. index	ng/L	% ID	MW	Formula	Name	n°CAS	Comment
Scan #a	nonpolar	(Area)	Fit					
Identified Compound				■	ID	Q-STD Recovery (sample):	78%	
Tentatively Identified Compound				■	TIC	Q-STD Recovery (blank):	91%	
				□	Unknown			
619	992	52				UNKNOWN BP 91		
3434	1655	109				UNKNOWN BP 191		
3742	1729	940				UNKNOWN BP 124		
4026	1821	276	73	258	C18H26O1	GALAXOLIDE	1222-05-5	Musk: HHBC
4077	1839	381	73	258	C18H26O1	TONALIDE	21145-77-7	Musk: AHTN
5612	2384	398				UNKNOWN BP 72		
6143	2573	233	58	281	C18H35N1O1	9-OCTADECENAMIDE, (Z)-	301-02-0	
6642	2751	2'436	54	337	C22H43N1O1	13-DOCOSENAMIDE, (Z)-	112-84-5	
ID limit:80% Int.Ratio:0.70(1.43) 1.0% max.RIC Sens:manual Width:normal								
Values in bold : quantification with a Standard-compound								
Values in <i>italic</i> : semi-quantification (areas ratio with ISTD; Response factor = 1)								

Somme des concentrations : **4'825 ng/L**. La présence de Musks synthétiques indique d'habitude une contamination par des produits parfumés, ce qui est étonnant dans le cas présent. Galaxolide et Tonalide sont considérés comme perturbateurs endocriniens¹. Les amides trouvés sont des produits servant à lubrifier. Jusqu'ici nous n'avons trouvé ce type de substances que dans des bouteilles en verre, en ce qui concerne les eaux minérales. L'inconnue UNKNOWN BP 72, est probablement aussi un amide.



Les Eaux fortement contaminées

Echantillon 0332: Valser, bouteille en verre, gazéifiée

Ld0332-1a_ValsergV	Ret. index	ng/L	%ID	MW	Formula	Name	n°CAS	Comment
Scan #a	nonpolar	(Area)	Fit					
Identified Compound				ID	Q-1STD Recovery (sample):		95%	
Tentatively Identified Compound				TIC	Q-1STD Recovery (blank):		91%	
				Unknown				
2584	1451	9				UNKNOWN BP 164		
3867	1762	2'364				UNKNOWN BP 57		Aliphatic alcohol
4151	1864	2'214	80	254		UNKNOWN BP 57		Sugar-like
4312	1921	28	65	292	C18H28O3	BENZENEPROPANOIC ACID, 3,5-BIS(1,1-DIMETHYLETHYL)-4-HYDROXY-, METHYL ESTER	6386-38-5	
4467	1976	793				UNKNOWN BP 57		Aliphatic alcohol
5231	2249	885				UNKNOWN BP 57		Aliphatic, probably alcohol
5602	2381	21				UNKNOWN BP 67		Aliphatic unsaturated ester
5614	2385	658	61	281	C18H35NO1	9-OCTADECENAMIDE, (Z)-	301-02-0	isomer
5940	2502	401				UNKNOWN BP 89		
6144	2574	76	64	281	C18H35NO1	9-OCTADECENAMIDE, (Z)-	301-02-0	Adogen 73; Oleamide; Armoslip CP; Crodamide O; Crodamide OR; Diamide O 200; Kemamide O; Polydis TR 121; Unislip 1759; Petrac Slip-Eze
6590	2734	276				UNKNOWN BP 89		Aliphatic compound, probably an alcohol
6645	2753	1'378	54	337	C22H43NO1	13-DOCOSENAMIDE, (Z)-	112-84-5	
ID limit:80% Int.Ratio:0.70(1.43) 1.0% max.RIC Sens>manual Width:normal								
Values in bold : quantification with a Standard-compound								
Values in <i>italic</i> : semi-quantification (areas ratio with ISTD; Response factor = 1)								

Somme des concentrations : **9'103 ng/L**. Cette eau montre une contamination par 12 substances, pour la fenêtre analytique employée, ce qui la porte nettement au rang de l'eau la plus contaminée dans le cadre de ce test, sous le point de vue du nombre de substances détectées.



Les Eaux fortement contaminées

Echantillon 0335: Badoit, bouteille en verre, gazéifiée

Ld0335- Sa_Badoit gV	Ret. index	ng/L	% ID	MW	Formula	Name	n°CAS	Comment
Scan #a	nonpolar	(Area)	Fit					
Identified Compound				180		Q-STD Recovery (sample):	89%	
Tentatively Identified Compound				220		Q-STD Recovery (blank):	91%	
					Unknown			
2616	1458	1'664	59	180	C11H16O2	PHENOL, (1,1-DIMETHYLETHYL)-4-METHOXY-	25013-16-5	similar structure; possible coelution of 2 different compounds
2806	1504	16'299	94	220	C15H24O1	BUTYLATED HYDROXYTOLUENE	128-37-0	BHT
3411	1648	187	65	196	C15H16	BENZENE, 1,1'-(1,3-PROPANEDIYL)BIS-	1081-75-0	1,3-Diphenylpropane
3786	1738	1'488	82	236	C15H24O2	BENZENEMETHANOL, 3,5-BIS(1,1-DIMETHYLETHYL)-4-HYDROXY-	88-26-6	
3835	1751	73	60	234	C15H22O2	3,5-DI-TERT-BUTYL-4-HYDROXYBENZALDEHYDE	1620-98-0	
3989	1806	47	90	213	C10H15N1O2S1	BENZENESULFONAMIDE, N-BUTYL-	3622-84-2	
ID limit:80% Int.Ratio:0.70(1.43) 1.0% max.RIC Sens:1 (low) Width:normal								
Values in bold : quantification with a Standard-compound								
Values in <i>italic</i> : semi-quantification (areas ratio with ISTD; Response factor = 1)								

Somme des concentrations : **19'758 ng/L**. Cette eau montre une contamination, pour la fenêtre analytique employée, par 6 substances, dont 4 sont des substances phénolées. Les substances phénolées sont réglementées par l'OSEC³, qui fixe une valeur de tolérance de 5'000 ng/L par substance phénolée. Avec une concentration de 16'299 ng/L, mesurée avec un standard, le Butylated Hydroxytoluene (BHT) dépasse la valeur de tolérance.



Les Eaux fortement contaminées

BADOIT (SUITE)

Cette concentration est d'autre part 6 fois supérieure à la concentration maximale de 2'600 ng/L trouvée dans des eaux minérales fraîches dans une étude allemande en 2010⁴. Nos propres observations lors d'une étude précédente⁵, ont montré une grande variation de ce paramètre lorsqu'il est détecté, soit de 1'709 à 239'062 ng/L. Ces très grandes variations, et l'occurrence relativement fréquente dans les eaux en bouteille, montrent que la maîtrise du BHT dans le processus de production des eaux minérales est problématique, et qu'il est difficile d'établir un autocontrôle analytique fiable basé sur un simple échantillonnage sporadique à l'aveugle.



Conclusion



Cette campagne démontre une fois de plus, que les eaux distribuées au robinet, sont généralement meilleures qu'un bon nombre d'eaux minérales en bouteilles, qui souffrent de contaminations dues aux procédés de leur production. La présence d'un certain nombre d'échantillons non contaminés, lors des deux campagnes d'analyses, indique qu'il est possible de produire des eaux minérales en bouteille, exemptes de contamination, à condition de maîtriser les techniques de mise en œuvre de l'embouteillage et le contrôle de la qualité du produit.

Les tests effectués ont détecté cependant des substances hautement indésirables qui ne sont pas compatibles avec la publicité habituelle clamant l'eau pure des alpes ou des profondeurs.



Merci pour votre Attention

