



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

C.P.

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

MENDOZA, 17 de febrero de 2014.-

VISTO el Expediente N° S093:0012042/2013 del Registro del INSTITUTO NACIONAL DE VITIVINICULTURA, la Ley General de Vinos N° 14.878, la Resolución N° C.24 de fecha 19 de agosto de 2003, y

CONSIDERANDO:

Que por el citado expediente se tramita la oficialización del método y validación de determinación de relaciones isotópicas del oxígeno en el agua de los vinos por espectrometría de masas.

Que los resultados del método oficial establecido por la Resolución N° C.24 de fecha 19 de agosto de 2003, no presentan diferencias significativas con el método propuesto, adecuándose a la modernización instrumental.

Que dicha determinación posibilita el control de la autenticidad de vinos a través del valor de la relación isotópica de los isótopos estables del oxígeno $^{18}O/^{16}O$, efectuada sobre el agua del vino, mediante un equipo Espectrómetro de Masas de Relaciones Isotópicas de Isótopos Estables (IRMS).

Que el factor responsable de dicha relación es el fraccionamiento isotópico que se produce en los procesos de asimilación y evapotranspiración del agua en la planta.

Que desde el año 1996 esta determinación es la base del Método Oficial de la OFICINA INTERNACIONAL DE LA VIÑA Y EL VINO (OIV) para establecer el origen del agua en los vinos.



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

Que la REPÚBLICA ARGENTINA es país miembro de la O.I.V., representación ejercida por el INSTITUTO NACIONAL VITIVINICULTURA (INV), y ha participado en la aprobación de este método.

Que desde el momento de su aprobación, es un método aplicable en los estados miembros.

Que este método ha sido validado con la participación de Organismos de reconocido prestigio internacional.

Que el método, al utilizar el banco de datos de origen indudable de relaciones isotópicas, permite determinar si un vino ha sido adicionado de agua exógena y evaluar su grado de adición.

Que esta determinación tiene el respaldo científico suficiente para adoptarse como norma de control oficial por el INSTITUTO NACIONAL DE VITIVINICULTURA (INV).

Que Subgerencia de Asuntos Jurídicos de este Instituto ha tomado la intervención de su competencia.

Por ello, y en uso de las facultades conferidas por la Leyes Nros. 14.878 y 24.566 y el Decreto N° 1.306/08,

EL PRESIDENTE DEL

INSTITUTO NACIONAL DE VITIVINICULTURA

RESUELVE:

1°.- Oficialízase el método de "DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN ISOTÓPICA $^{18}O/^{16}O$ DEL AGUA CONTENIDA EN LOS VINOS" que, junto a su VALIDACIÓN,



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

obran como ANEXO a la presente resolución.

2º.- La adopción del presente método, entrará en vigencia a partir del día 5 de marzo de 2014.

3º.- Derógase la Resolución Nº C.24 de fecha 19 de agosto de 2003 y toda otra norma que se oponga a la presente resolución.

4º.- Regístrese, comuníquese, publíquese, dese a la Dirección Nacional del Registro Oficial para su publicación y cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN Nº C. 2



C.P.N. GUILLERMO DANIEL GARCIA
PRESIDENTE
INSTITUTO NACIONAL DE VITIVINICULTURA



MÉTODO DE DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN DE ISÓTOPOS $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ DEL AGUA EN VINOS

1. OBJETIVO DEL SISTEMA METODOLÓGICO

El presente sistema permite a través del método y del banco de datos de origen indudable, determinar si un vino ha sido adicionado de agua exógena, por espectrometría de masas para relaciones de isótopos $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ (IRMS).

2. PATRONES DE REFERENCIA

V-SMOW: Vienna-Standard Mean Ocean Water ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O} = \text{RV-smow} = 0,0020052$)

GISP: Greenland Ice Sheet Precipitation.

SLAP: Standard Light Antarctic Precipitation.

Patrones de referencia secundarios: obtenidos de laboratorios acreditados

3. DEFINICIONES

$^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ Relación de los isótopos 18 y 16 del oxígeno de una muestra concreta.

$\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$ Escala relativa usada para expresar la relación isotópica de oxígeno 18 y oxígeno 16 de una muestra concreta. Se calcula con la fórmula siguiente:

$$\delta^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}} = \left[\frac{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{sample}} - \left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{standard}}}{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{standard}}} \right] \times 1000 \text{ [‰]}$$



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

El patrón V-SMOW se toma como referencia para la escala relativa.

BCR: Oficina Comunitaria de Referencia

OIEA: Organismo Internacional de la Energía Atómica, con sede en Viena (Austria)

IMMR: Instituto de Medidas y Materiales de Referencia

IRMS: Espectrometría de masas para relaciones de isótopos (Isotope Ratio Mass Spectrometry)

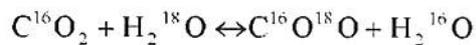
m/z: Relación entre masa y carga

NIST: Instituto Estadounidense de Patrones y Tecnología (National Institute of Standards & Technology)

MR: Material de referencia.

4. FUNDAMENTO

La técnica que se describe a continuación está basada en el equilibrio isotópico que se establece en el agua presente en muestras de vino mediante un patrón de CO₂, según la siguiente reacción de intercambio isotópico:



Una vez alcanzado el equilibrio, el dióxido de carbono de la fase gaseosa se analiza mediante IRMS. La relación isotópica (¹⁸O/¹⁶O) se determina a partir del CO₂ que resulta de la reacción.

5. REACTIVOS Y MATERIALES

El instrumental y los materiales fungibles dependen del método elegido (véase el apartado 6). En los métodos usados normalmente se utiliza CO₂ para inducir el equilibrio en el agua del vino.



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

Pueden utilizarse los siguientes materiales de referencia, patrones internos y materiales fungibles:

5.1 Materiales de referencia

Denominación	Organismo responsable	$\delta^{18}\text{O}$ comparada con V-SMOW
V-SMOW, RM 8535	OIEA / NIST	0 ‰
BCR-659	IMMR	- 7.18 ‰
GISP, RM 8536	OIEA / NIST	- 24.78 ‰
SLAP, RM 8537	OIEA / NIST	- 55.5 ‰
Material de Referencia/Patrón	Laboratorio Acreditado	Contrastable

5.1.1 Dióxido de carbono como patrón secundario para la medición (Núm. CAS 00124-38-9).

5.1.2 Dióxido de carbono para el equilibrado (dependiendo del instrumento, este gas puede ser el mismo que en 5.1.1 o bien la mezcla de gases helio-dióxido de carbono, en el caso de los cilindros con sistema de flujo continuo).

5.1.3 Material de Referencia cuyo valor en escala $^{18}\text{O}_{\text{V-SMOW}}$ emitido por laboratorio acreditado.

5.3 Materiales fungibles

Helio para análisis (Núm. CAS 07440-59-7)

6. INSTRUMENTAL

6.1 Espectrometría de masas para relaciones de isótopos (IRMS)

El espectrómetro de IRMS analiza el contenido de relaciones relativas en el CO_2 con una precisión interna del 0,06 ‰. Por precisión interna entendemos la diferencia entre dos medidas de una misma muestra de CO_2 .



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

El espectrómetro de masas que se utiliza para determinar las relaciones isotópicas suele disponer de un detector triple, lo que permite medir simultáneamente tres corrientes distintas:

- $m/z = 44$ ($^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{16}\text{O}$)
- $m/z = 45$ ($^{13}\text{C}^{16}\text{O}^{16}\text{O}$ y $^{12}\text{C}^{17}\text{O}^{16}\text{O}$)
- $m/z = 46$ ($^{12}\text{C}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$, $^{12}\text{C}^{17}\text{O}^{17}\text{O}$ y $^{13}\text{C}^{17}\text{O}^{16}\text{O}$)

Medidas las intensidades, la relación isotópica ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) se obtiene a partir de la intensidad de $m/z = 46$ y $m/z = 44$. Se realiza una corrección, pues hay que tener en cuenta la aportación de las especies moleculares $^{12}\text{C}^{17}\text{O}^{17}\text{O}$ y $^{13}\text{C}^{17}\text{O}^{16}\text{O}$. Dicha aportación se calcula a partir del valor de la intensidad de $m/z = 45$ y las cantidades normales de los isótopos ^{13}C y ^{17}O que se dan en la naturaleza.

El espectrómetro deberá disponer de uno de los dos sistemas siguientes u otro sistema que asegure la introducción cuantitativa de la muestra:

- sistema de flujo continuo capaz de transferir cuantitativamente en el espectrómetro no sólo el CO_2 de los recipientes que contienen las muestras en equilibrio, sino también el patrón de CO_2 .
- sistema de doble entrada para analizar alternativamente la muestra y un patrón de referencia

6.2 Instrumental y material auxiliar (a modo de ejemplo)

Las características de todos los instrumentos y los materiales deben corresponder a las exigencias del método o del equipo utilizado



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

(especificadas por el fabricante). No obstante, se pueden utilizar otros instrumentos o materiales que tengan las mismas prestaciones.

6.2.1 Frascos con septo adaptado al sistema empleado.

6.2.2 Pipetas aforadas, automáticas, tips.

6.2.3 Sistema de control de la temperatura para que la reacción de intercambio isotópico se lleve a cabo a una temperatura constante.

6.2.4 Bomba de vacío (si el sistema lo requiere)

6.2.5 Cambiador de muestras (si el sistema lo requiere)

6.2.6 Jeringuillas para las muestras (si el sistema lo requiere)

6.2.7 Columna de cromatografía de gases para separar el CO₂ de gases elementales (si el sistema lo requiere)

6.2.8 Sistema para extraer el agua (ej. cryo-trap o membranas permeables selectivas, si el sistema lo requiere)

7. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Las muestras de vinos y los materiales de referencia se utilizan para el análisis sin tratamiento previo.

A ser posible, los patrones usados para calibrar y para corregir las desviaciones deberán preferiblemente colocarse al inicio y al fin de cada serie e intercalarse cada diez muestras.

8. PROCEDIMIENTO

Determinar la relación isotópica $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ induciendo el equilibrio en el agua con CO₂ y posterior análisis mediante IRMS. Los procedimientos pueden adaptarse en función de los cambios introducidos por los fabricantes del equipo o del



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

instrumental, ya que existen varios tipos de sistemas de equilibrado, que implican varias maneras de operar. Pueden utilizarse dos procedimientos técnicos principales para la introducción de CO₂ en el IRMS, ya sea a través de un sistema de doble entrada o un sistema de flujo continuo. No es posible realizar la descripción de todos estos sistemas y de sus correspondientes maneras de operar, se describen algunos a modo de ejemplo.

Nota: los volúmenes, temperaturas, presiones y tiempos se dan a título indicativo. Los valores adecuados deben buscarse en las especificaciones facilitadas por el fabricante o determinarse experimentalmente.

8.1 Equilibrio inducido automáticamente y con sistema de flujo continuo.

Con una pipeta, transferir una alícuota de la muestra o del patrón a un frasco. Disponer los frascos en una bandeja con control de temperatura.

Con una jeringuilla de gases, introducir en los frascos una mezcla de He y CO₂. El CO₂ se queda en la parte superior de los frascos.

El equilibrio se alcanza transcurridas, como mínimo, 18 horas, normalmente a una temperatura constante.

Una vez finalizado el proceso, transferir el CO₂ obtenido al espectrómetro de masas mediante el sistema de flujo continuo. También se utiliza el flujo continuo para introducir el patrón de CO₂. La medida se efectúa según el manual del equipo.

8.2 Equilibrio inducido manualmente

Con una pipeta, transferir una alícuota de la muestra o del patrón a un matraz. Ajustar el matraz al extractor.



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

Enfriar a menos de $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ para que se congelen las muestras (los extractores equipados con tubos de apertura capilar no requieren esta etapa de congelado). A continuación, se produce el vacío en todo el sistema.

Una vez alcanzado un vacío estable, dejar que el patrón de CO_2 se distribuya en el interior de los matraces. Para inducir el proceso de equilibrio se utiliza un baño de agua a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$) durante 12 horas (por la noche). Es muy importante que la temperatura del baño de agua se mantenga constante y homogénea.

Una vez finalizado el proceso de equilibrado, transferir el CO_2 resultante de los matraces al fuelle regulador de la muestra del sistema de doble entrada. Las medidas se llevan a cabo por comparación de las relaciones isotópicas del CO_2 de la muestra y del patrón de CO_2 (situado en el fuelle regulador de patrón). Repetir hasta que se hayan medido todas las muestras de la serie.

8.3 Equilibrio inducido automáticamente

Con una pipeta, transferir una alícuota de la muestra o del patrón a un frasco. Los frascos de muestras se ajustan al aparato y se enfrían a menos de $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ para que se congelen las muestras (los sistemas equipados con tubos de apertura capilar no requieren esta etapa de congelado). A continuación, producir el vacío en todo el sistema.

Una vez alcanzado un vacío estable, se deja que el patrón de CO_2 se distribuya en los frascos. El equilibrio se alcanza a $22 \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ transcurridas 5 horas como mínimo y, a ser posible, con agitación suave. Dado que la



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

duración del proceso depende de varios parámetros (por ejemplo, la forma del frasco, la temperatura y la agitación), el tiempo mínimo requerido ha de determinarse experimentalmente.

Una vez finalizado el proceso, el CO₂ resultante se transfiere de los frascos al fuelle regulador de la muestra del sistema de doble entrada. Las medidas se llevan a cabo por comparación de las relaciones isotópicas del CO₂ de la muestra y del patrón de CO₂ (situado en el fuelle regulador de patrón). Repetir hasta que se hayan medido todas las muestras de la serie.

8.4 Preparación manual para equilibrado manual y automático y análisis con doble entrada IRMS

Introducir un volumen definido de muestra / estándar (ej. 200 µL) en un tubo de ensayo con ayuda de una pipeta. Los tubos de ensayo abiertos se colocan en una cámara cerrada que contiene el CO₂ utilizado para el equilibrado. Después de varias purgas para eliminar todo resto de aire, los tubos se cierran y se colocan en la bandeja con termostato del intercambiador de muestras. El equilibrado se alcanza después de al menos 8 horas a 40°C. Una vez que se ha terminado el procedimiento de equilibrado, secar el CO₂ obtenido y transferir al lugar de la muestra del sistema de inducción con doble entrada. Las mediciones se realizan comparando varias veces las relaciones del CO₂ contenido en el lado de la muestra y en el lado estándar (CO₂ gas estándar de referencia) de la doble entrada. Este procedimiento se repite hasta que se haya medido la última muestra de la secuencia.



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

9. CÁLCULOS

En cada serie de medidas, se registran las intensidades de $m/z = 44, 45$ y 46 de cada muestra y de cada material de referencia (MR). El ordenador calcula las relaciones isotópicas ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) según lo expresado en el apartado 6.1. En la práctica, las relaciones isotópicas se cotejan con un MR previamente comparado con el V-SMOW. Los cambios en las condiciones instrumentales, pueden causar pequeñas variaciones en la medida. Si esto ocurriera, se ha de corregir el valor de $\delta^{18}\text{O}$ de las muestras teniendo en cuenta la diferencia entre el valor de $\delta^{18}\text{O}$ del MR y su valor asignado, previamente cotejado con el V-SMOW. La corrección que se aplica a los resultados es la variación entre dos medidas del material de referencia. El MR se intercala al principio y al final de cada serie. De este modo, se puede calcular la corrección para cada muestra por interpolación entre dos valores (la diferencia entre el valor asignado del MR y los valores obtenidos).

$$\delta^{18}\text{O}_{V\text{-SMOW}} = \left[\frac{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{\text{sample}} - \left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{V\text{-SMOW}}}{\left(\frac{^{18}\text{O}}{^{16}\text{O}} \right)_{V\text{-SMOW}}} \right] \times 1000 \text{ [‰]}$$

El valor de $\delta^{18}\text{O}$ normalizado (V-SMOW/SLAP) se calcula con la fórmula siguiente:

$$\delta^{18}\text{O}_{V\text{-SMOW/SLAP}} = \left[\frac{\delta^{18}\text{O}_{\text{sample}} - \delta^{18}\text{O}_{V\text{-SMOW}}}{\delta^{18}\text{O}_{V\text{-SMOW}} - \delta^{18}\text{O}_{\text{SLAP}}} \right] \times 55.5 \text{ [‰]}$$

El valor en escala $\delta^{18}\text{O}_{V\text{-SMOW}}$ aceptado para el patrón SLAP es de -55.5 ‰ (véase el apartado 5.1)

10. RESULTADOS ESTADÍSTICOS

Valores (intensidad), sin ajuste con el MR



"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura

Tabla N°1: Repetibilidad

Vial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Muestra	ref1	ref2	ref3	ref4	ref5	ref6	ref7	ref8	ref9	ref10	
Lecturas	16.131	16.214	16.271	16.369	16.485	16.381	16.369	16.379	16.265	16.407	
	16.083	16.232	16.219	16.407	16.478	16.397	16.365	16.295	16.135	16.408	
	16.015	16.112	16.172	16.347	16.322	16.366	16.230	16.250	16.108	16.258	
	15.981	16.017	16.060	16.273	16.317	16.239	16.192	16.237	16.072	16.276	
	15.885	16.040	16.051	16.318	16.283	16.244	16.170	16.169	16.021	16.272	
	15.852	16.044	16.067	16.289	16.228	16.228	16.090	16.214	16.016	16.288	
	15.859	16.010	16.118	16.255	16.237	16.242	16.217	16.164	15.980	16.130	
	15.849	16.029	16.033	16.347	16.239	16.257	16.171	16.184	16.038	16.149	
	15.817	16.099	15.942	16.273	16.354	16.241	16.227	16.193	16.064	16.254	
	15.799	15.902	15.931	16.235	16.262	16.213	16.194	16.136	15.915	16.083	S D
Prom	15.927	16.070	16.086	16.311	16.321	16.281	16.223	16.222	16.061	16.253	0.131
S D	0.117	0.099	0.111	0.055	0.094	0.071	0.086	0.072	0.095	0.108	0.369

Tabla N°2: Reproducibilidad interna

Fecha	4/7	4/7	5/7	11/7	11/7	16/7	16/7	17/7	18/7	18/7	18/7	19/7	24/7	31/7	31/7	
Lecturas	15.74	16.01	16.03	16.17	16.19	16.18	16.00	16.38	16.18	15.96	15.57	15.91	16.28	16.45	16.37	
	15.65	15.96	16.01	16.08	14.96	16.15	15.98	16.08	16.17	15.89	15.92	15.94	15.92	16.38	16.27	
	15.64	15.77	15.92	15.96	16.19	15.82	15.92	16.03	15.65	15.96	16.03	15.89	15.89	16.37	16.14	
	15.55	15.76	15.82	15.87	16.45	15.76	15.85	15.93	15.57	15.94	16.08	15.82	15.81	16.32	16.04	
	15.56	15.71	15.81	15.79	16.49	15.63	15.85	15.67	15.62	15.90	16.08	15.76	15.74	16.24	15.94	
	15.47	15.63	15.82	15.76	16.76	15.46	15.89	15.72	15.50	15.86	16.24	15.83	15.85	16.32	16.15	
	15.53	15.78	15.78	15.73	16.30	15.34	15.92	15.65	15.99	15.89	16.08	15.79	15.86	16.25	16.28	
	15.44	15.75	15.75	15.66	16.33	15.46	15.87	15.60	16.04	15.91	16.08	15.80	15.83	16.26	16.19	
	15.51	15.85	15.84	15.75	16.34	15.42	15.96	15.64	15.65	15.81	16.14	15.84	15.81	16.29	16.22	
	15.45	15.92	15.69	15.60	16.23	15.29	15.76	15.48	15.36	15.87	16.14	15.72	15.84	16.16	16.28	S D
Prom	15.55	15.81	15.85	15.86	16.23	15.65	15.90	15.82	15.77	15.90	16.03	15.83	15.88	16.30	16.19	0.205
S D.	0.10	0.12	0.11	0.18	0.50	0.32	0.07	0.28	0.30	0.05	0.18	0.07	0.15	0.08	0.12	0.579

La repetibilidad (r) del método es del 0,4 ‰

La reproducibilidad (R) del método es del 0,6 ‰

11. ASPECTOS METODOLÓGICOS

El sistema metodológico aplicado comprende la técnica analítica y el análisis de los datos arrojados por el instrumental correspondiente y resulta de estudios comparativos con la base de datos de referencia, que cubre todas las regiones del país, con un número de datos estadísticamente representativos y cualitativamente consistentes. Esta aplicación requiere considerar y ponderar la variabilidad entre los diferentes puntos estudiados por regiones en todo el territorio productivo nacional.



*"2014 - Año de Homenaje al Almirante Guillermo Brown,
en el Bicentenario del Combate Naval de Montevideo"*

*Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Vitivinicultura*

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Allison, C.E., Francey, R.J. and Meijer., H.A., (1995) Recommendations for the Reporting of Stable Isotopes Measurements of carbon and oxygen. Proceedings of a consultants meeting held in Vienna, 1 - 3. Dec. 1993, IAEA-TECDOC-825, 155-162, Vienna, Austria.
- 2) Baertschi, P., (1976) Absolute ^{18}O Content of Standard Mean Ocean Water. Earth and Planetary Science Letters, 31, 341-344.
- 3) Breas, O., Reniero, F. and Serrini, G., (1994) Isotope Ratio Mass Spectrometry: Analysis of wines from different European Countries. Rap. Comm. Mass Spectrom., 8, 967-987.
- 4) Craig, H., (1957) Isotopic standards for carbon and oxygen and correction factors for mass spectrometric analysis of carbon dioxide. Geochim. Cosmochim. Acta, 12, 133-149.
- 5) Craig, H., (1961) Isotopic Variations in Meteoric Waters. Science, 133, 1702-1703.
- 6) Craig, H., (1961) Standard for reporting concentrations of deuterium and oxygen-18 in natural waters. Science, 133, 1833-1834.
- 7) Coplen, T., (1988) Normalization of oxygen and hydrogen data. Chemical Geology (Isotope Geoscience Section), 72, 293-297
- 8) Coplen, T. and Hopple, J., (1995) Audit of V-SMOW distributed by the US National Institute of Standards and Technology. Proceedings of a consultants meeting held in Vienna, 1 - 3. Dec. 1993, IAEA-TECDOC-825, 35-38 IAEA, Vienna, Austria.
- 9) Dunbar, J., (1982) Detection of added water and sugar in New Zealand commercial wines.). Elsevier Scientific Publishing Corp. Edts. Amsterdam, 1495-501.
- 10) Epstein, S. and Mayeda, T. (1953) Variations of the $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratio in natural waters. Geochim. Cosmochim. Acta, 4, 213 .
- 11) Forstel, H. (1992) Projet de description d'une méthode : variation naturelle du rapport des isotopes ^{16}O et ^{18}O dans l'eau comme méthode d'analyse physique du vin en vue du contrôle de l'origine et de l'addition d'eau. OIV, FV n° 919, 1955/220792.
- 12) Gonfiantini, R., (1978) Standards for stable isotope measurements in natural compounds. Nature, 271, 534-536.
- 13) Gonfiantini, R., (1987) Report on an advisory group meeting on stable isotope reference samples for geochemical and hydrochemical investigations. IAEA, Vienna, Austria.
- 14) Gonfiantini, R., Stichler, W. and Rozanski, K., (1995) Standards and Intercomparison. Materials distributed by the IAEA for Stable Isotopes Measurements. Proceedings of a consultants meeting held in Vienna, 1 - 3. Dec. 1993, IAEA-TECDOC-825, 13-29 Vienna, Austria.
- 15) Guidelines for Collaborative Study Procedures (1989) J. Assoc. Off. Anal. Chem., 72, 694-704.
- 16) Martin, G.J., Zhang, B.L., Day, M. and Lees, M., (1993) Authentification des vins et des produits de la vigne par utilisation conjointe des analyses élémentaire et isotopique. OIV, F.V., N° 917, 1953/220792.
- 17) Martin, G.J., Forstel, H. and Moussa, I. (1995) La recherche du mouillage des vins par analyse isotopique ^2H et ^{18}O . OIV, FV n° 1006, 2268/240595.
- 18) Martin, G.J. (1996) Recherche du mouillage des vins par la mesure de la teneur en ^{18}O de l'eau des vins. OIV, FV n° 1018, 2325/300196.
- 19) Martin, G.J. and Lees, M., (1997) Détection de l'enrichissement des vins par concentration des moûts au moyen de l'analyse isotopique ^2H et ^{18}O de l'eau des vins. OIV, FV n° 1019, 2326/300196.
- 20) Moussa, I., (1992) Recherche du mouillage dans les vins par spectrométrie de masse des rapports isotopiques (SMRI). OIV, FV n°915, 1937/130592.
- 21) Werner, R.A. and Brand, W., (2001) Reference Strategies and techniques in stable isotope ratio analysis. Rap. Comm. Mass Spectrom., 15 , 501-519.
- 22) Zhang, B.L., Fourel, F., Naulet, N. and Martin, G.J., (1992) Influence de l'expérimentation et du traitement de l'échantillon sur la précision et la justesse des mesures des rapports isotopiques. (D/H) et ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$). OIV, F.V. n° 918, 1954/220792.