

EVOLUÇÃO DO AROMA DE TORREFAÇÃO DOS VINHOS TINTOS DURANTE O ESTÁGIO EM BARRICA :

Denis DUBOURDIEU et Takatoshi TOMINAGA

Faculté d'Oenologie, Université Victor Ségalen Bordeaux 2
351, Cours de la Libération 33405 Talence France.

Introdução

Os descritores do aroma da madeira característicos de vinhos elaborados em barrica são bem conhecidos : fumo e especiarias, coco, baunilha e notas de torrefacção de tipo café e pão torrado.

Conhecemos à mais de uma dezena de anos as principais moléculas responsáveis pelas notas aromáticas das especiarias, do fumo e do coco. Os fenóis voláteis, em particular o eugenol, originam os aromas fumados e a especiarias; o cis e trans metil octalactona o coco, os aldeídos fenóis originam em particular a baunilha, as notas abaunilhadas. P. Chatonnet (1-3) determinou nos anos noventa a influência, na formação destes compostos, dos parâmetros essenciais da tanoaria : origem botânica e geográfica dos carvalhos, modalidades de secagem, intensidade da queima das aduelas.

Em contrapartida, a natureza dos compostos aromáticos responsáveis pelas notas de torrefacção permaneceu durante muito tempo enigmática; efectivamente, os aldeídos furânicos, em particular o furfural, possuem aromas tostados mas o seu nível de percepção está muito acima das concentrações em que os encontramos nos vinhos. O seu impacto olfactivo torna-se assim negligenciável.

Mais recentemente, os trabalhos de T. Tominaga et L. Blanchard (4) demonstraram que o composto chave do aroma da torrefacção dos vinhos com estágio em barrica é um tiol volátil extremamente aromático, o 2-furanometanotiol (2-FM). Esta molécula por outro lado foi identificada pela primeira vez, em 1926, no café torrado (5); não é então surpreendente que os provadores utilizem este descritor para qualificar o aroma do vinho estagiado em barrica. O 2-FM foi igualmente evidenciado em diferentes alimentos cozinhados como o molho de carne, a carne grelhada e as pipocas em que este se forma através da reacção de Maillard entre a cisteína e a pentose, a temperatura elevada.

As vias de formação do 2-FM nos vinhos não estão completamente esclarecidas. Nos vinhos brancos fermentados em barrica, este é produzido, durante a fermentação alcoólica, por bio-transformação do furfural cedido pela madeira, através do metabolismo do enxofre das leveduras (6). Nos vinhos tintos, o 2-FM e o carácter de torrefacção que este confere, aparece mais ou menos rapidamente após o contacto com a madeira nova. Neste artigo faremos referência a diferentes observações sobre os parâmetros chaves da evolução do 2-FM durante o estágio dos vinhos tintos em barricas.

Papel da fermentação maloláctica em barrica nova no teor em 2FM dos vinhos tintos

Os vinhos em que a fermentação maloláctica (FML) se efectua em madeira nova desenvolvem mais rapidamente e mais intensamente os aromas de torrefacção do que os que vão para a barrica após uma FML realizada na cuba. Este carácter contribui certamente para que estes sejam geralmente preferidos pelos provadores durante as provas organolépticas na primavera. Esta observação não tinha até ao momento qualquer interpretação molecular.

O exemplo dado na figura 1, refere-se a um mesmo vinho de Merlot (colheita 2000), colocado em barrica nova (carvalho francês, "haute fûtaie") antes da fermentação maloláctica ou imediatamente a seguir a esta se ter realizado na cuba. As trasfegas são realizadas após a FML, em Março e em Junho. As borras que sedimentam após a FML, em cuba ou em barrica são eliminadas. As que sedimentam depois na barrica são reincorporadas no momento das outras trasfegas. Imediatamente antes da trasfega do mês de Março, o teor em 2-FM do vinho que vai para a barrica após FML é muito baixo,

aproximadamente 1 ng/L; o do vinho que vai para a barrica logo após desencuba e sem a FML atinge 8 ng/L de 2-FM; o carácter de torrefacção é por conseguinte praticamente imperceptível no primeiro e claramente marcado no segundo. Efectivamente, o limiar de percepção do 2-FM é de aproximadamente 5 ng/L nos vinhos tintos. Os teores em 2-FM aumentam depois durante o estágio para as duas modalidades; atingindo respectivamente, em Junho, 6 e 21 ng/l. Os dois vinhos têm então um carácter de torrefacção evidente mas este último é mais intenso no vinho envasilhado em barrica logo após a desencuba.

O exemplo seguinte (Merlot 2001) (figura 2), mostra que no final da FML de um vinho tinto que já estava em barrica o 2-FM pode já estar presente em quantidade claramente superior ao nível de percepção e o carácter de torrefacção já ser muito marcado. Parece por conseguinte que o metabolismo das bactérias lácticas é capaz de produzir o 2-FM a partir do furfural cedido pela madeira seguindo uma via análoga à das leveduras responsáveis pela formação do 2-FM nos vinhos brancos fermentados em barrica. As experiências conduzidas em laboratório em meios de cultura sintéticos de bactérias lácticas suplementados ou não em furfural confirmam esta hipótese (resultados não apresentados). Durante a fase de estágio, como na experimentação precedente, o 2-FM aparece lentamente no vinho que foi para a barrica após a FML e aumenta regularmente até Junho para estabilizar de seguida; o teor em 2-FM do vinho que fez a FML em barrica permanece sempre mais elevado, mesmo se a sua evolução é mais irregular. No mês de Setembro, os teores em 2-FM dos dois vinhos são respectivamente de 7 e 16 ng/L.

Parece então que o 2-FM pode formar-se nos vinhos a partir do furfural da madeira por duas vias : primeiro a via microbiológica através das bactérias lácticas durante a FML em barrica, seguidamente por via química, durante o estágio, por combinação com o H₂S do vinho em meio redutor. Os factores que podem explicar as quebras de 2-FM observadas no vinho que fez a FML em barrica são a oxidação que se segue a cada trasfega e a eliminação mais ou menos drástica das borras susceptíveis de protegerem ao mesmo tempo o 2-FM e o H₂S da oxidação.

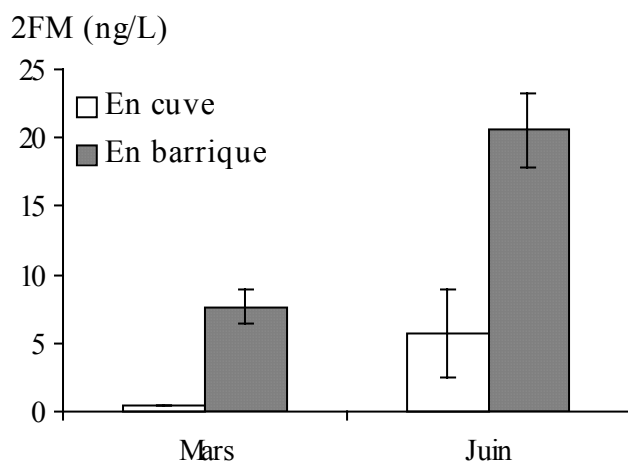


Figura 1. Evolução do 2-FM de um vinho tinto, durante o estágio, (Merlot 2000) tendo efectuado a FML em cuba ou em barrica.

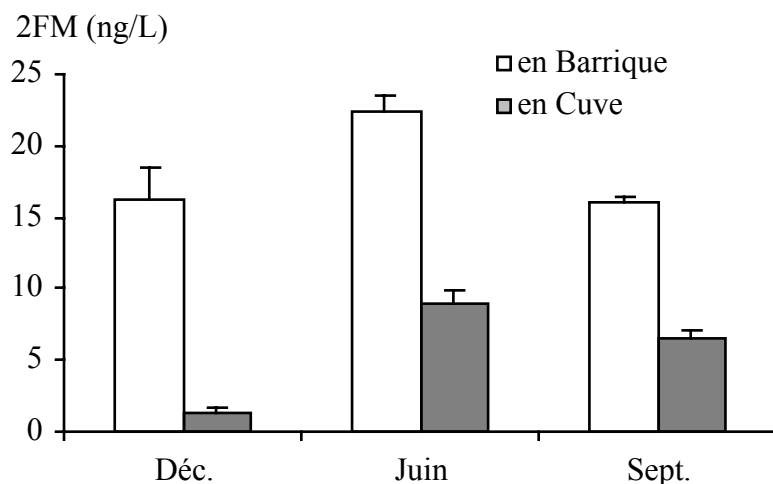


Figura 2. Evolução ao longo do estágio na madeira dos teores em 2-FM de um vinho tinto (Merlot 2001) tendo efectuado a FML em cuba ou em madeira.

Papel das borras na evolução dos teores em 2-FM durante o estágio dos vinhos tintos em casco

É ilustrado pela experimentação seguinte. Trata-se do mesmo vinho Merlot 2001 utilizado no ensaio anterior, envasilhado em casco novo (carvalho francês, “haute fûtaie”) logo após a desencuba ou após o final da FML realizada na cuba.

Caso da FML em casco

Três modalidades de estágio em contacto com as borras são comparadas ; na modalidade apelidada de « sem borras » (SL), em cada trasfega (após FML, Março, Junho), as borras são eliminadas segundo o método tradicional ; na modalidade apelidada de « borras totais » (LT), as borras são reincorporadas no momento de cada trasfega originando uma turbidez da ordem de 500 NTU ; na modalidade apelidada de « borras finas » (LF), as borras são eliminadas após a FML mas as de Março e Junho são reincorporadas provocando uma turbidez da ordem de 20 NTU. O doseamento do 2-FM é efectuado antes de cada trasfega ; incontestavelmente, nas condições anteriormente descritas, comportando três trasfegas de Dezembro a Setembro, a presença de borras finas ou totais modifica pouco os teores em 2FM (figura 3).

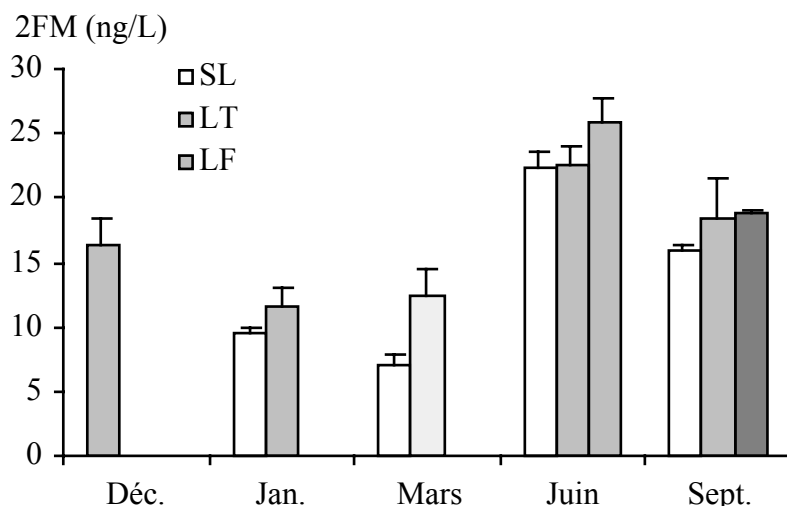


Figura 3 : Influência das diferentes modalidades de estágio em contacto com as borras na evolução dos teores de 2-FM de um vinho tinto (Merlot 2001), no decurso do estágio em casco

(a fermentação maloláctica foi efectuada em barrica “haute fûtaie”; na modalidade apelidada de « sem borras » (SL), em cada trasfega (após FML, Março e Junho) as borras foram eliminadas ; na modalidade chamada de « borras totais » (LT), as borras foram reincorporadas em todas as trasfegas ; na modalidade de « borras finas » (LF), as borras foram eliminadas após a FML e reincorporadas após as trasfegas de Março e Junho).

Caso da FML em cuba

Neste caso, a trasfega da cuba após a FML separa as borras ; os vinhos são envasilhados a uma turbidez da ordem dos 40 NTU ; na trasfega de Março a Junho, as borras são cuidadosamente eliminadas ou reincorporadas correspondendo à modalidade sem borras (SL) ou com borras finas (LF). A figura 4 mostra que a presença de borras finas influencia pouco o teor em 2-FM até ao mês de Junho mas evita que este valor baixe após esta data.

Assim o efeito das borras na formação do 2-FM durante o estágio dos vinhos tintos não é fácil de interpretar. Associada à trasfega, a reincorporação das borras não parece favorecer a formação do 2-FM durante o estágio, excepto no final do mesmo ; mas esta afirmação deverá ser revista; é bem conhecido que o arejamento do vinho em presença das borras tem sobretudo a tendência de fixar os tiois nas borras; (7). Se raciocinarmos por comparação com a evolução de outros mercaptanos do vinho, é possível que a ausência de trasfega favoreça mais o aumento do 2-FM que a incorporação de borras durante a trasfega.

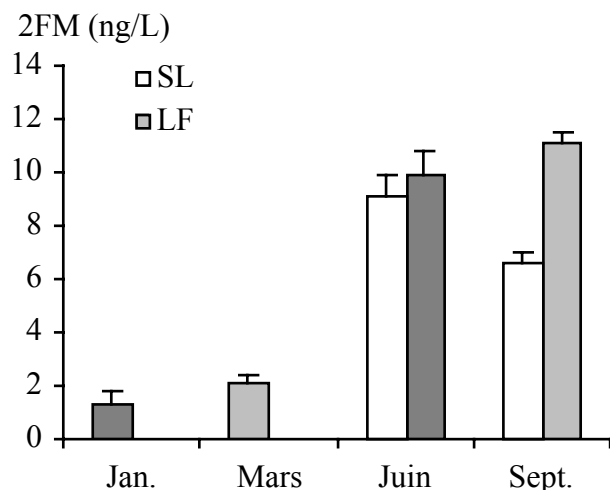


Figura 4 : Influência das diferentes modalidades de estágio em contacto com as borras, na evolução dos teores de 2-FM de um vinho tinto (Merlot 2001), no decurso do seu estágio em casco.

(o vinho é envasilhado para a madeira após FML em cuba a uma turbidez de 40 NTU ; modalidade sem borras (SL) : as borras são cuidadosamente eliminadas nas trasfegas de Março e de Junho ; modalidade borras finas (LF) : as borras são reincorporadas nas tiragens de Março e de Junho)

Papel da proveniência da madeira e do modo de fabrico das barricas na formação do 2-FM dos vinhos tintos.

Na experimentação seguinte, comparámos, de Junho a Novembro, a evolução do 2-FM num vinho tinto (Merlot 2000) envasilhado após a FML. As trasfegas tiveram lugar em Março e Junho com reincorporação das borras em cada trasfega. A comparação é feita com as barricas seguintes : carvalho francês “haute fûtaie” (queima média), caucaso (queima média), mistura Europeia (queima média e queima média +), Carvalho americano e carvalho americano « U stave ». Lembramos que o procedimento U stave corresponde a uma ranhura longitudinal na aduela de meio centímetro de profundidade e de largura, de modo a criar um gradiente de aquecimento durante a queima entre as arestas do sulco (mais quente) e o fundo do sulco, mais longe do fogo (menos quente). Este procedimento tem como objectivo favorecer, durante a queima, a degradação da lactona e a produção de furfural e de baunilha, visando a obtenção de um perfil aromático, mais tostado abaunilhado em detrimento das notas de coco; noutros termos, de conferir ao carvalho americano, naturalmente rico em lactona, um aroma mais complexo e menos caricatural.

As figuras 5,6,7,8, e 9 referem-se respectivamente à evolução dos compostos seguintes no vinho : 2-FM, furfural (FFA) e álcool furfurílico (FFOH), cis-b-metil-g-octalactona (OC) e baunilha (VA).

Os teores em 2-FM aumentam regularmente de Junho a Novembro; o 2-FM é particularmente abundante no vinho estagiado em madeira americana « U-stave » (figura 5)

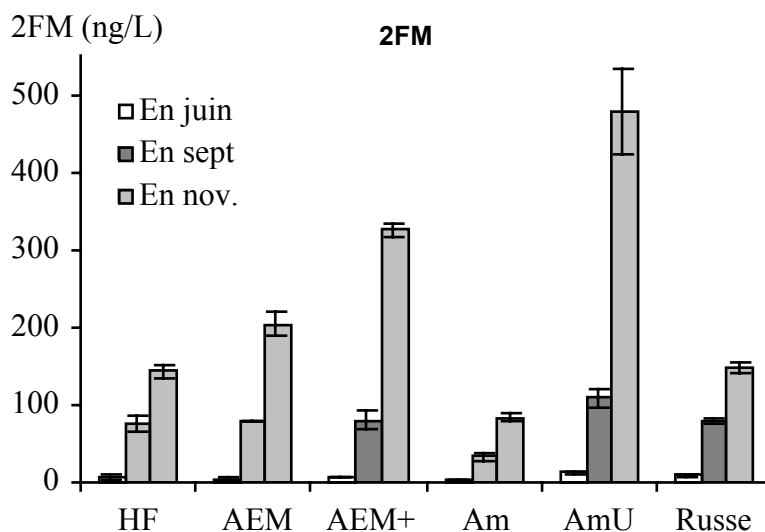


Figura 5. Incidência das características dos cascos na evolução do 2-FM durante o estágio de um vinho tinto (Merlot 2000) envasilhado após FML em cuba. (HF : carvalho francês “haute fûtaie”, queima média ; AEM : mistura europeia, queima média ; AEM+ mistura Europeia queima média + ; AM : carvalho americano, fabrico normal ; AMU : carvalho americano, fabrico U-stave ; Caucaso : carvalho proveniente das florestas do Caucaso)

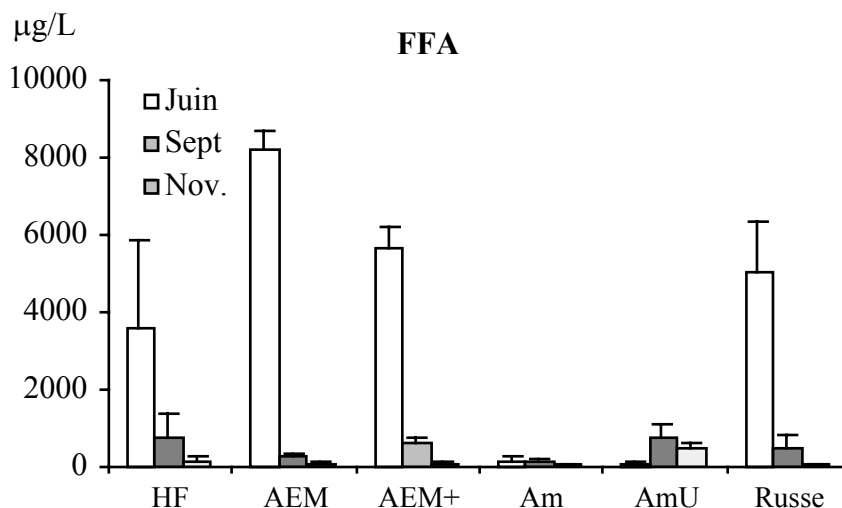


Figure 6.

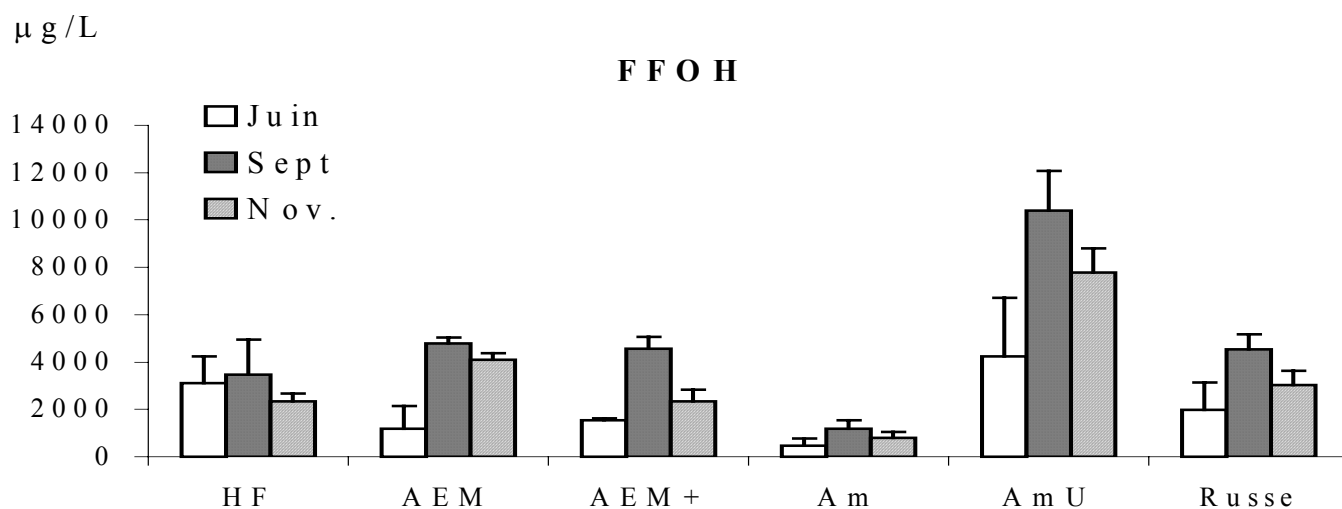


Figure 7.

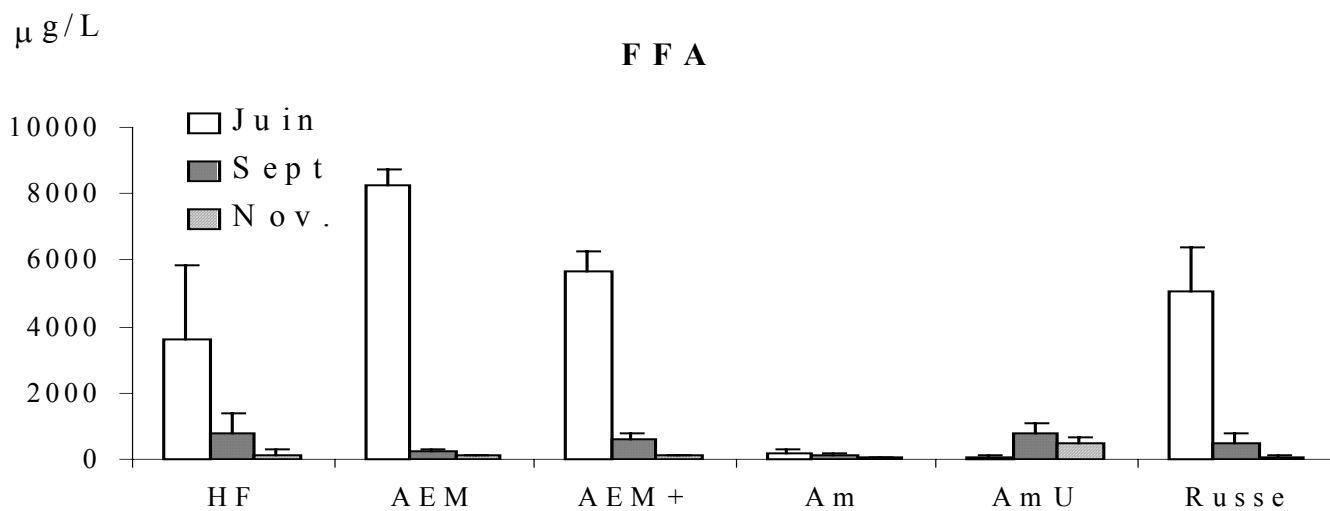
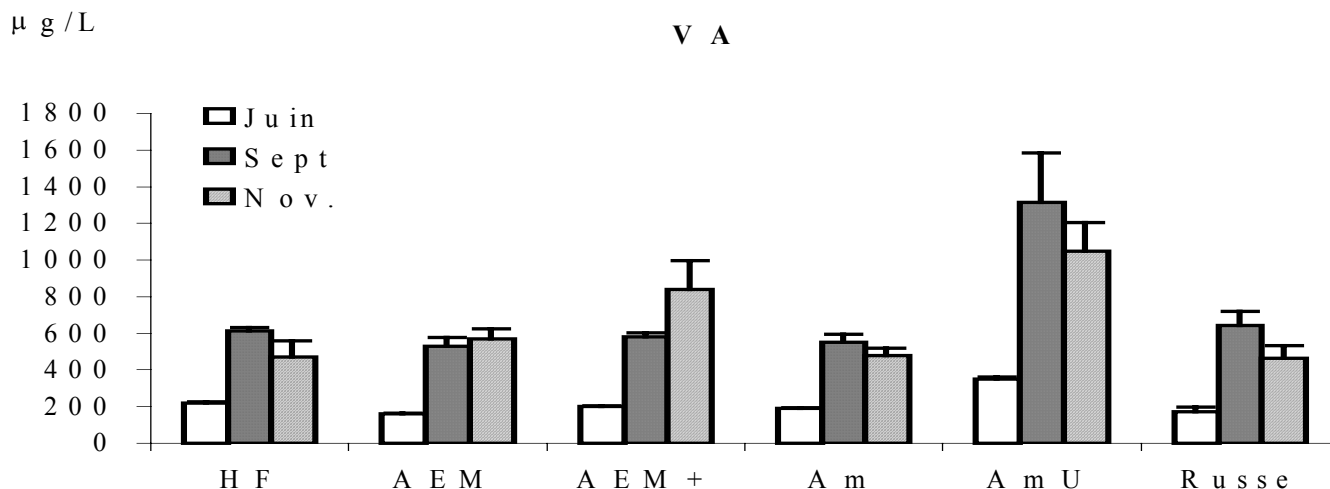


Figure 8.

Figure 9.



BIBLIOGRAFIA

1. Origines et traitements des bois en tonnellerie - Incidence de l'origine et du mode de séchage sur la composition et la qualité des bois de chênes en tonnellerie . P. Chatonnet. dans : Le Bois et la Qualité des Vins et Eaux-de vie. *Numéro spécial du Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, **1992**, 39-50.
2. Les composés aromatiques du bois de chêne cédés aux vins.P. Chatonnet. dans : Le Bois et la Qualité des Vins et Eaux-de vie. *Numéro spécial du Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, **1992**, 81-92.
3. Evolution de certains composés volatils du bois de chêne au cours de son séchage, premiers résultats. P. Chatonnet, J.N. Boidron, D. Dubourdieu et Monique Pons. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, **1994**, 28, 4, 359-380.
4. A powerful aromatic volatile thiol, 2-furanmethanethiol, exhibiting roast coffee aroma in wines made from several *vitis vinifera* grape varieties. Tominaga , T.; Blanchard, L.; Darriet, Ph.; Dubourdieu, D. *J. Agric Food Chem.* **2000** , 48 (5),1799-1802.
5. Reichstein T., Staudinger H., 1926. British Patent 260 960.
6. Formation of furfurylthiol exhibiting a strong coffee aroma during oak barrel fermentation from furfural released by toasted staves. Blanchard, L.; Tominaga, T.; Dubourdieu, D. *J. Agric. Food Chem.* **2001**, 49 (10) 4833-4835.
7. Mise en évidence et interprétation de l'aptitude des lies à éliminer les thiols volatils du vin. Lavigne V., Dubourdieu D., *Journal International des Science de la Vigne et du Vin*, **1996**, 30 (4), 201-206.