



Un magnum du Château Mouton Rothschild Grand cru classé 1945 s'est adjugé 15 8080 euros en avril 2001 sur la plateforme aux enchères si Dealwine. Avec de telles sommes, les falsificateurs sont tentés !

Document 1 : La radioactivité du césium et le vin

Depuis les essais nucléaires atmosphériques dans les années 1950, de grandes quantités de radionucléides artificiels issus de la fission de l'uranium ont été rejetés dans l'atmosphère.

Aujourd'hui, il ne subsiste que ceux possédant une longue période tel que le césium-137 $^{137}_{55}\text{Cs}$ avec une demi-vie de 30 ans. Suite aux essais nucléaires, ce dernier s'est déposé au cours du temps de manière homogène sur toute la surface du globe et notamment sur les vignes.

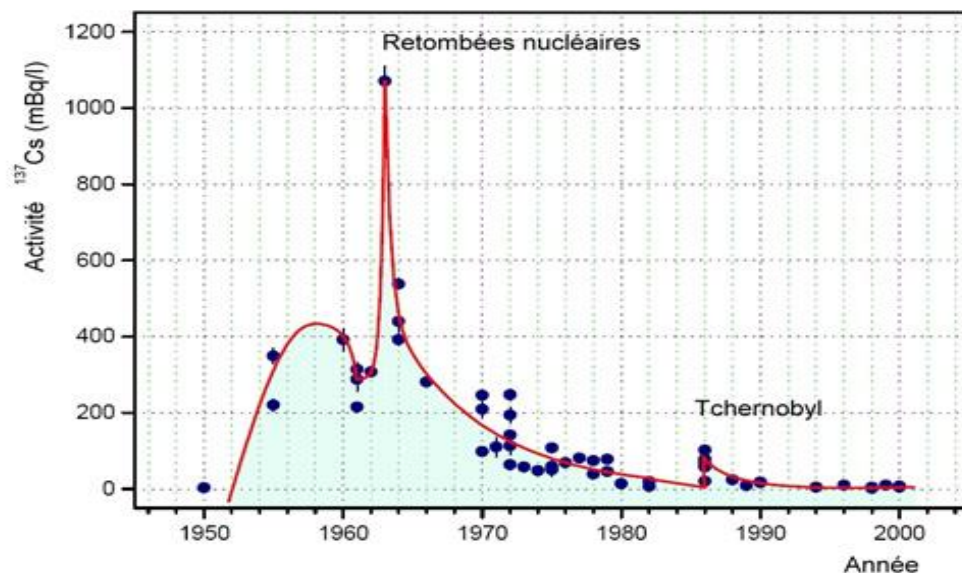
Il est donc normal de retrouver des traces de $^{137}_{55}\text{Cs}$ sur les raisins et donc dans le vin.

Toutefois, son niveau de radioactivité est extrêmement faible, de l'ordre de 0,01 à 1 Becquerel (Bq) par litre de vin, bien inférieur à celui de la radioactivité naturelle.

Le becquerel ou Bq est l'unité d'activité. Un becquerel équivaut à une désintégration par seconde.

Document 2 : La courbe de référence

L'activité du césium $^{137}_{55}\text{Cs}$ étant très faible, différents laboratoires de Bordeaux ont mis au point un spectromètre gamma à bas bruit de fond qui a permis d'analyser, par une méthode non destructive différents millésimes du vignoble bordelais entre 1950 et 2000.



Variation de l'activité du Cs137 au cours du temps : Courbe de l'activité du Cs137 (mBq/L) des vins de Bordeaux en fonction de leur Année de production. Cette courbe est utilisée comme référence pour déterminer si un vin est authentique ou frauduleux. © CENBG

On observe, outre les pics d'activités dus aux essais nucléaires atmosphériques entre 1952 et 1964, un pic en 1986 dû à l'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl.

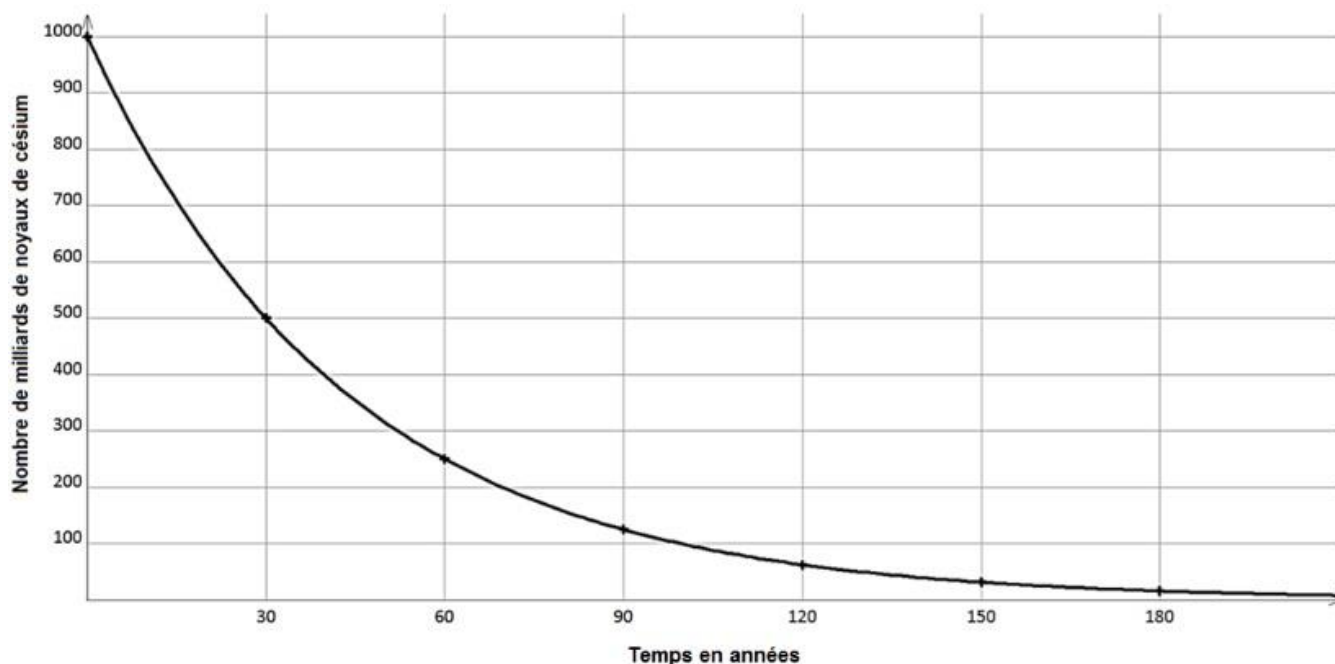
Cette courbe de référence permet donc de « dater » le vin ou tout du moins de déterminer si un vin est authentique compte-tenu de l'activité attendue en $^{137}_{55}\text{Cs}$.

Cette méthode est même infaillible pour des millésimes antérieurs à 1950 pour lesquels on n'attend pas de traces de $^{137}_{55}\text{Cs}$.

Document 3 : décroissance radioactive du césium

Le césium 137 se désintègre en baryum 137. La majorité des noyaux fils obtenus lors de cette désintégration se trouve dans un état excité. Au bout de quelques minutes les noyaux de baryum émettent un rayonnement pour revenir à leur état fondamental.

Ce rayonnement très pénétrant, s'échappe facilement du vin, traverse le verre et est détecté par l'appareil.



Document 4 : Résultats de l'analyse d'un « grand cru »

Bouteille en cours de mesure

Bouteille d'un grand millésime de Bordeaux en cours d'analyse au-dessus d'un détecteur Germanium bas bruit de fond entouré d'un blindage de plomb et de cuivre.



Les scientifiques ont trouvé pour 1 litre de vin 105 désintégrations en césium 137 en 5 minutes pour une bouteille d'un vin annoncé «Petrus 1928».

Questions préliminaires :

1. Quel type de réaction est évoqué dans le document 1 ?
De quel type de rayonnement parle-t-on dans le document 3 ?
2. Déterminer la période radioactive du césium.
3. Déterminer le nombre de noyaux restant au bout de 2 demi-vies ?

Problème scientifique :

Peut-on dater ce vin sans ambiguïté (exploitation des documents 2 et 4) ?

Le grand cru est-il un « Petrus 1928 » ?