

**SALUBRITE DU MILIEU ET ZONAGE : PREMIERES
CONSIDERATIONS SUR LA RADIOACTIVITE DES TERROIRS
VITICOLES**

**SALUBRITY OF ENVIRONMENT AND ZONING PROCESS: FIRST
CONSIDERATION ON THE RADIOACTIVITY OF VINEYARD SOILS**

SPERA G.¹; CARDONE F.²; CARGNELLO G.³; CHERUBINI G.⁴

¹*Institut expérimental pour l'Oenologie – SOP de Velletri – Via Ariana, 1- 00049 Velletri (RM) – Italie
Email: gm.esse@libero.it*

²*Università Roma 1 La Sapienza, Facoltà di Medicina and Università de L'Aquila, Dipartimento di Fisica –
Via Vetoio, 1- 67100 L'Aquila, Italy*

³*Institut expérimental pour la Viticulture – SOC de technique de culture – Conegliano (TV) – Italie*

⁴*CRR Lazio-ARPA Lazio- Via M. Polidori, 27 – 01016 Tarquinia (VT) – Italie*

Mots clés : salubrité, radioactivité, vigne, raisin, vin.

Key words: salubrity, soil radioactivity, vine, grape, wine

RESUME

La salubrité du milieu et des aliments intervient de plus en plus lourdement, et souvent négativement, sur la santé de l'homme, aussi bien sur l'individu que sur la société tout entière.

La nécessité, désormais vitale, de trouver des solutions valables à ce grave problème, sollicite des recherches de plus en plus importantes dans le but de connaître les interactions entre ces variables si complexes.

Dans le secteur vitivinicole, les auteurs avaient déjà fait précédemment des recherches et des communications (OIV, 2001) sur la concentration de la radioactivité dans la chaîne terroir-vigne-raisin-vin, pour un terroir volcanique de la zone des «Castelli Romani» dans le Latium. Ils ont pu déterminer une baisse de la concentration radioactive d'environ 10 fois entre terroir et vigne, et de 100 fois entre terroir et vin.

Nous approfondissons dans ce travail ces recherches élargies aussi à un terroir de type «alluvial», en tentant de faire certaines interprétations en fonction de la physiologie de la vigne (plante pérenne) et de la fermentation de son produit.

Les données obtenues sur certains aliments végétaux à cycle annuel produits sur ces mêmes terroirs, élargissent le cadre des considérations et des hypothèses de travail.

ABSTRACT

The salubrity of environment and food in the relationship, with a bigger importance in agricultural production, has in the most cases negative sign on the human healthy. According this the salubrity has also a social aspect.

Today exist the high necessity for scientific research and solution for resolve the problem of salubrity, according all factors, which have the importance in the environment.

The authors have published in the previously works (OIV 2001), the problem of radioactivity in sequence vineyard soil-vine-grape-wine of specific vineyards soils of "Castelli Romani", Lazio, vine zone of central Italy. This soil has a volcanic origin. Concerning radioactivity the results showed that the soil / vine ratio was 10 and the soil / wine ratio was 100.

In this research, as a continues of previously research, the observation was done on the one alluvial soil with relationship between radioactivity and physiology process in the vine plant and influence to must fermentation.

The obtained results with the others plant with annual cycle, in the same soils confirm the hypothesis about influence of soil radioactivity to salubrity.

INTRODUCTION

L'intérêt de plus en plus grand au sujet des rapports entre milieu et qualité des produits alimentaires a conduit, au cours de ces dernières années, à développer des recherches pour en aborder la complexité.

Dans le secteur vitivinicole, la connaissance à propos des macro et micro-éléments des sols et des vins, ainsi que leurs interactions dans les processus de croissance de la vigne, du raisin et de sa transformation en vin, est de plus en plus importante.

Sur cette ligne de recherche, pour fournir au consommateur un autre élément de jugement et des renseignements plus complets sur le produit « vin », on a entrepris une étude de la radioactivité spécifique dans la chaîne productive : terroir – vigne – vin.

Les auteurs n'ont trouvé aucune référence bibliographique à ce sujet. A ce propos, G. SPERA *et al.*, (2001) ont publié des mesures de radioactivité spécifique sur différentes vignes et sur leurs vins, provenant tous d'un même terroir : le vignoble expérimental mis en place par le SOC de Techniques de Culture de l'Institut Expérimental pour la Viticulture de Conegliano, auprès de la Section de Velletri de l'Institut Expérimental pour l'Oenologie. Cette communication est la suite de ce qui a été cité ci-dessus, et rend compte des mesures effectuées sur différents terroirs, vignes et vins et élargit le cadre des considérations en rapportant les résultats obtenus sur des plantes à cycle annuel à feuilles et/ou avec fruit hypogé, produits sur ces terrains.

Les recherches ont permis de faire les mesures de la radioactivité par unité de masse, ou mieux encore les rayons gamma par unité de temps par unité de masse (Becquerel par Kilogramme), sur des échantillons de terre prélevés à des profondeurs différentes, sur des échantillons de vignes et de plantes à cycle annuel – navet et cresson alénois – (cultivés sur un même terroir), sur des échantillons de vin provenant des raisins des vignes étudiées et sur les fruits des plantes annuelles. De cette façon, il a été possible de réaliser une mesure continue de la radioactivité spécifique dans la chaîne productive terroir-plante-aliment, et déterminer ainsi la concentration radioactive.

On a voulu étudier l'ensemble des sols du Latium, au moins dans la partie où la culture de la vigne est de grand intérêt. Ainsi, on a étudié non seulement les terroirs de nature volcanique de la zone de Velletri, situés aux flancs des volcans antiques du Latium central, mais aussi ceux où en plus de la nature volcanique il existe aussi des terrains sédimentaire, comme à Cisterna di Latina, dans le Latium méridional, et enfin les terrains de nature sédimentaire riches en sable, Cerveteri dans le Latium septentrional, à proximité de la mer.

Le terroir de Velletri, situé dans la zone des Castelli Romain, d'origine volcanique, de type basaltique ou tuf, présente une pâte moyenne ou légèrement compacte, et il est constitué en moyenne de 56% de sable, 18% de limon et 26 % d'argile ; celui de Cerveteri di Latina est argileux, avec 9% de sable, 34% de limon et 57% d'argile; enfin à Cerveteri il est constitué de 73% de sable, 10% de limon et de 17% d'argile.

MATERIEL ET METHODES

Pour l'étude de la chaîne terroir-vigne-vin, on a procédé en suivant le schéma ci-dessous :

prélèvement d'échantillons sur le terrain à des profondeurs de 0-5 cm (terrain 1) ; 5-15 cm (terrain 2) ; 15-25 cm (terrain 3) ; 25-40 cm (terrain 4). On a donc pris en compte l'épaisseur de sol qui présente un intérêt effectif pour l'alimentation de la vigne.

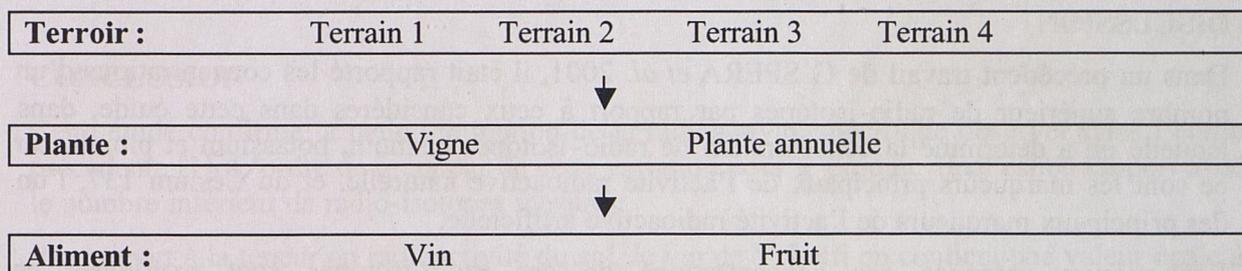
Prélèvement des sarments des vignes présentes sur le terrain examiné ; on a étudié les cépages à baies blanches les plus représentatifs et d'un intérêt certain, très différentes sur le plan organoleptique et amplement utilisés dans le secteur oenologique du Latium, tels que :

- a- la *Falanghina*, le *Sauvignon blanc* et le *Bombino blanc*, dans la zone de Velletri ;
- b- le *Trebbiano toscano* et la *Malvasia di Candia* à Cisterna di Latina ;
- c- le *Trebbiano toscano* et la *Malvasia del Lazio* à Cerveteri.

On a récolté sur ces vignes conduites en Cordon Coursonné de Conegliano, les raisins qui, une fois vinifiés, ont fourni les échantillons « vin » objets de cette recherche. Dans ces mêmes zones et au même moment, on a prélevé des échantillons de plantes annuelles telles que :

- les navets à Velletri et à Cisterna,
- les cressons alénois à Cerveteri.

Le schéma des relevés pour l'analyse de la radioactivité spécifique est le suivant :



Tous les relevés sur les terrains et les vignes ont été effectués au moment des vendanges ; les relevés sur les plantes annuelles ont été réalisés au mois de mars, avec trois répétitions par échantillon.

La vinification des raisins a été effectuée avec foulage de 36 heures, apport de levures sélectionnées, fermentation à température contrôlée de 18°C. Aucun additif ni SO₂ n'a été ajouté, ceci afin d'éviter d'éventuelles contaminations.

Pour tous les échantillons, les résultats concernent la moyenne de trois répétitions.

On a donc effectué les mesures de la radioactivité spécifique :

1. Pour les échantillons terroir-vigne-vin de la zone de Velarium, la mesure de la radioactivité spécifique par des émissions gamma a utilisé un détecteur à l'état solide d'iodure de sodium avec système d'acquisition du spectre multiple, avec division par la valeur énergie de 0,266 EV/canal ;
2. pour les essais terroir-vigne-vin de Cisterna Latina et Cerveteri, et pour les échantillons de plantes annuelles, on a utilisé un détecteur du type HPGeD (Gamma spectrometry with High Purity Germanium Detector), détecteur au germanium hyperpur du type coaxial et avec une efficacité relative de 28%, blindé dans un puits à bas fond par 10 cm de plomb.

Dans les deux cas, le système est géré sur ordinateur avec software d'acquisition (analyseur multicanal de huit-mille canaux) et élaboration « Gamma Vision 32 » de la EG&G ORTEC.

La géométrie adoptée est celle du type « Marinelli », c'est-à-dire cylindrique avec cavité cylindrique à la base pour envelopper la partie sensible du détecteur. On a utilisé des marinelli de 1000 cc ou de 450 cc (mesures standard) selon la quantité de matrice disponible.

On a par ailleurs effectué une mesure spectrophotométrique du fond ambiant ; le spectre du fond a été soustrait sur ordinateur à tous les autres spectres des échantillons analysés.

L'identification des pics d'émission a porté à la détermination des radio-isotopes émetteurs, illustrée dans le tableau 1.

Etant donné que l'on a procédé à identifier l'activité spécifique de chaque radio-isotope dans chaque matrice [terroir-plante (vigne)-produit (vin)], elle indique l'activité supérieure ou inférieure dans chaque matrice pour chaque radio-isotope, indépendamment de l'examen du résidu sec de chaque matrice qui aurait imposé, de toute façon, une analyse égale des liquides évaporés, rendant cette analyse en fait non significative.

Dans le tableau 1 sont reportés les résultats sous forme de la moyenne arithmétique des 3 répétitions pour chaque essai.

DISCUSSION

Dans un précédent travail de G SPERA *et al.* 2001, il était rapporté les concentrations d'un nombre supérieur de radio-isotopes par rapport à ceux considérés dans cette étude, dans laquelle on a déterminé la concentration de radio-isotopes bismuth, potassium et plomb, car ce sont les marqueurs principaux de l'activité radioactive naturelle, et du Césium 137, l'un des principaux marqueurs de l'activité radioactive artificielle.

Les valeurs obtenues des concentrations de ces radio-isotopes sont exprimées en Becquerel/Kg (Bq/kg) dans le tableau 1 : pour chaque échantillon et élément, on mentionne aussi l'erreur standard qui est faible car elle ne dépasse pas 6% de la mesure.

Les figures 1 et 2 illustrent les pourcentages des différents éléments dans la chaîne terroir-vigne-vin (Fig.1) et terroir-plante-élément (Fig.2) à l'intérieur de chaque élément mesuré.

L'examen comparé du tableau 1 et des figures 1 et 2 montre clairement :

- i. l'importance du K40 comme cause principale de la radioactivité, dans tous les échantillons et pour chaque maillon de la chaîne de production ;
- ii. la présence supérieure du K40 dans les terroirs sablonneux de Cerveteri, déterminant une baisse lorsque l'on passe à Cisterna, jusqu'à atteindre la valeur la plus basse dans les terroirs volcaniques de Velletri ;

- iii. par contre, dans la plante (vigne) et dans le produit (vin) le K40 est présent à Velletri avec des valeurs nettement supérieures à celles de Cisterna, et avec des quantités qui sont le double (vigne) et plus du double (vin) par rapport à ce que l'on a observé dans les essais de Cerveteri ;
- iv. la concentration limitée du Cs 137 dans les sols et dans les produits, où elle est en effet très basse et inférieure aux limites imposées par le Règlement CEE 686/95 ;
- v. les concentrations du Bi 214 et du Pb 214 sont égales dans les différents maillons des chaînes du sol au produit ;
- vi. pour les plantes annuelles aussi, navet et cresson alénois, les observations ci-dessus sont valables, même si de façon certainement moins accentuée en ce qui concerne la diminution de la radioactivité.

La figure 3 relative à la concentration totale des radio-nucléides mesurés, met clairement en évidence ce que l'on a vu précédemment dans le tableau 1 et les figures 1 et 2 :

- I.. la radioactivité spécifique dans la chaîne terroir-vigne-vin augmente de la colline (terroirs volcaniques de Velletri) à la mer (terroirs sablonneux de Cerveteri), de façon nette et sans équivoque;
- II.. la radioactivité totale mesurée du sol, en effet, passe d'un total de 63% à Velletri, à 70% à Cisterna, jusqu'à 80% à Cerveteri ;
- III.. par contre, toujours dans la chaîne sol-vigne-vin, la radioactivité spécifique de la vigne et du vin baisse sensiblement de la colline à la mer ; le total des deux radioactivités passe de 37% à Velletri à environ 20 % à Cerveteri ;
- IV.. dans la chaîne terroir-plante (feuille de navet) – produit (navet, cresson alénois) la teneur en radio-isotopes n'est pas influencée par la nature du sol pour les navets, en restant pratiquement constante ; les cressons alénois à Cerveteri, comme produits, regroupent le pourcentage restant de la chaîne.

CONCLUSION

Cette étude confirme la nette diminution de la radioactivité spécifique observée dans l'étude précédente [1]. L'ordre de grandeur de cette variation pour le produit final est en rapport avec le nombre inférieur de radio-isotopes mesurés.

Par rapport à la teneur en radioactivité du sol, le vin de Velletri en contient une valeur égale à 10%, le vin de Cisterna 5% et celui de Cerveteri 3%.

Le K40 détermine plus de 70% de la radioactivité totale du sol ; en ce qui concerne la radioactivité du produit (vin), le K40 constitue à lui seul 94-95% du total.

La teneur en Cs137 dans le produit consommé est présente en petites quantités, inférieures à celles prescrites par les règlements. Les mêmes considérations sont à faire pour le Bi 214 et le Pb14, avec des teneurs encore plus rassurantes.

On met en évidence la nette variation du pourcentage dans le total des radio-isotopes présents dans les terrains qui font l'objet de cette observation ; dans le Latium, les terroirs volcaniques des Castelli Romani ont une radioactivité inférieure à celle des terrains sablonneux de la mer (Fig.3 et Fig.4).

Mais les vins des Castelli Romani ont une teneur en radio-isotopes supérieure à celle de la plaine (Cisterna) et de la mer (Cerveteri), en fonction de la teneur en K40 présente.

Les produits des plantes annuelles ne semblent pas influencés par la radioactivité du terrain.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement pour leur précieuse collaboration la Maison Leandri de Cisterna, l'œnologue Abramo Valmassoi, directeur général de la cave de Cerveteri et M. Marco Cerqua, technicien de la cave Cerveteri.

BIBLIOGRAPHIE

SPERA G., CARDONE F., CARGNELLO G. (2001). Radioactivity concentration and the ground-vine-wine chain. *XXVI World Congress & 81st General Assembly of the Office International de la Vigne et du Vin. Adelaide; 11-17/10/2001; Section Oenology: 226-230.*

Tab. 1 - Radioactivité exprimée en Becquerel /Kilogramme (Bq/Kg)

Velletri

	Cs 137	±	K 40	±	Bi 214	±	Pb 214	±
Terroir	6,72	0,34	388,80	7,78	73,49	3,67	75,55	1,51
Vigne	0,56	0,01	244,90	2,45	9,25	0,09	5,41	0,05
Vin	0,15	<	50,25	0,5	2,14	0,02	1,39	0,01

Cisterna

	Cs 137	±	K 40	±	Bi 214	±	Pb 214	±
Terroir	3,76	0,22	431,71	8,63	73,88	1,48	77,30	1,55
Vigne	0,53	<	197,11	9,86	20,66	1,03	4,02	0,08
Vin	0,09	<	27,56	1,38	1,20	0,07	0,04	<

Cerveteri

	Cs 137	±	K 40	±	Bi 214	±	Pb 214	±
Terroir	14,84	0,34	579,81	11,6	88,10	1,76	96,37	1,93
Vigne	0,24	<	126,82	4,1	38,34	1,92	10,20	0,51
Vin	0,04	<	19,16	1,15	3,36	0,17	2,10	0,13

Velletri

	Cs 137	±	K 40	±	Bi 214	±	Pb 214	±
Terroir	6,72	0,34	388,80	7,78	73,49	3,67	75,55	1,51
Navet-feuilles	0,27	0,01	312,71	6,25	7,73	0,39	0,56	0,03
Navet	0,05	<	144,70	2,89	0,05	<	0,10	<

Cisterna

	Cs 137	±	K 40	±	Bi 214	±	Pb 214	±
Terroir	3,76	0,22	431,71	8,63	73,88	1,48	77,30	1,55
Navet-feuilles	0,37	0,02	210,40	6,31	1,09	0,05	0,17	<
Navet	0,09	<	139,72	5,59	0,16	0,01	0,07	<

Cerveteri

	Cs 137	±	K 40	±	Bi 214	±	Pb 214	±
Terroir	14,84	0,34	579,81	11,6	88,10	1,76	96,37	1,93
Cressons alénois	0,36	0,01	207,89	0,32	29,05	1,16	6,64	0,39

Le symbole < définit un erreur inférieur à 0,5%

On peut supposer que, pour la radioactivité présente dans le sol, la plante exerce un effet de filtre, et ceci indépendamment de la concentration du terrain. Les produits non transformés comme le navet et cresson alénois, ou les produits élaborés, comme le vin, montrent une baisse de la radioactivité, tout particulièrement sensible pour le vin.

A la lumière des résultats obtenus, on approfondit les observations en étendant les analyses à d'autres terroirs et à d'autres cépages, afin d'augmenter la connaissance des rapports entre milieux et produits alimentaires, dans ce cas le raisin et le vin, sans oublier bien évidemment le raisin de table.

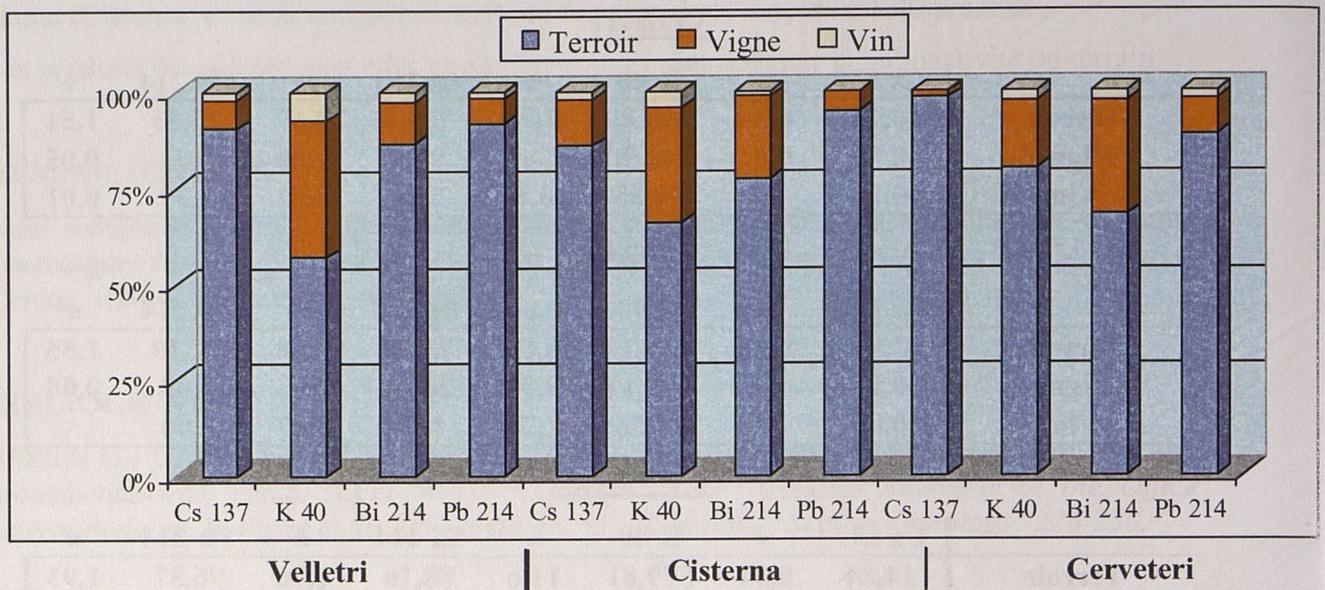


Fig. 1: % Radio-nucléides exprimés en % dans la chaîne terroir-vigne-vin

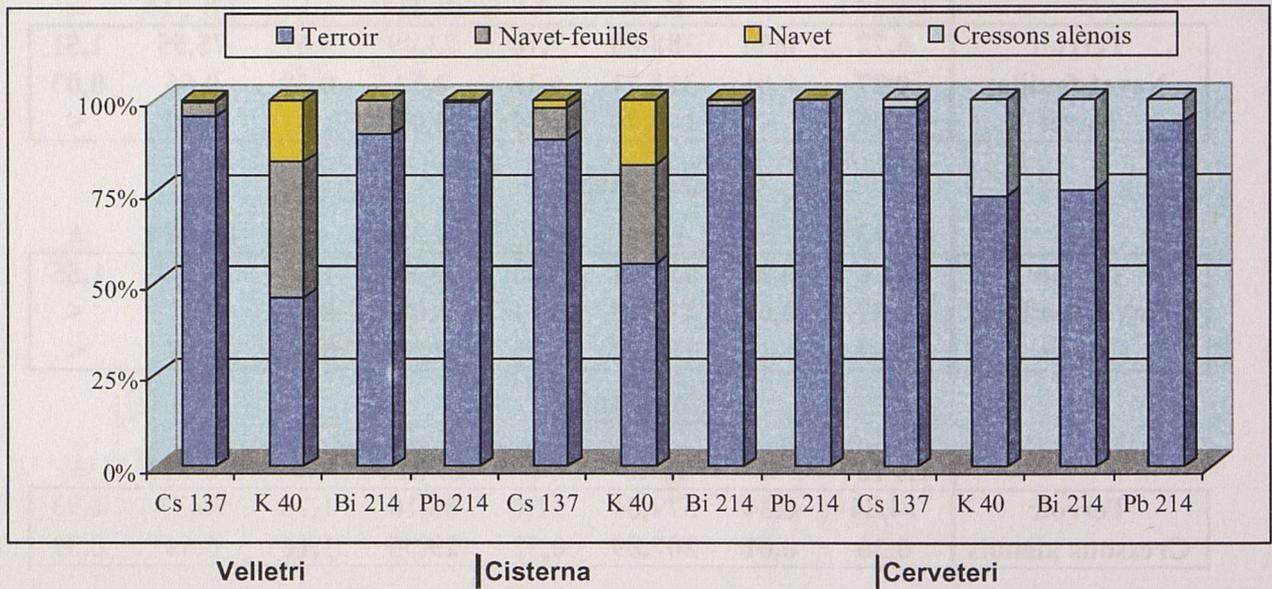


Fig. 2: Radio-nucléides exprimés en % dans la chaîne terroir-plante-produit

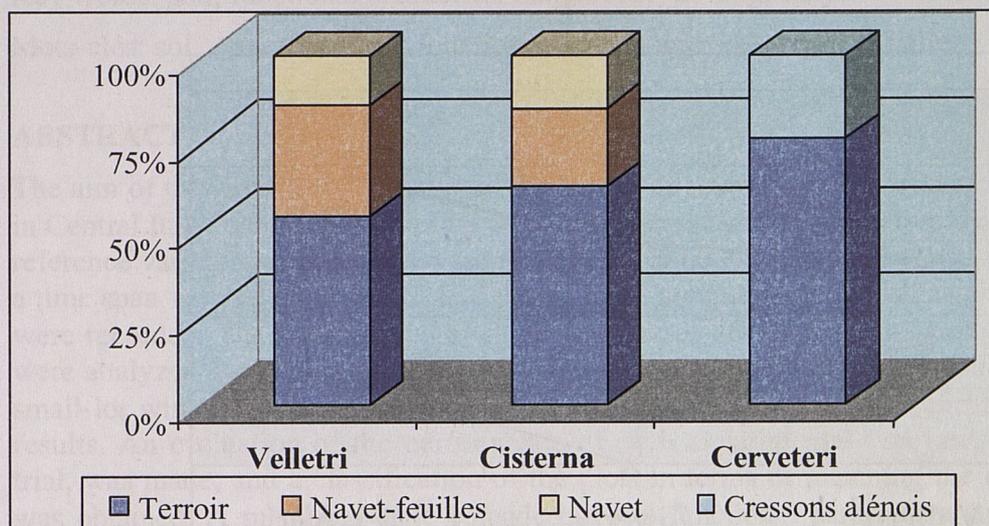
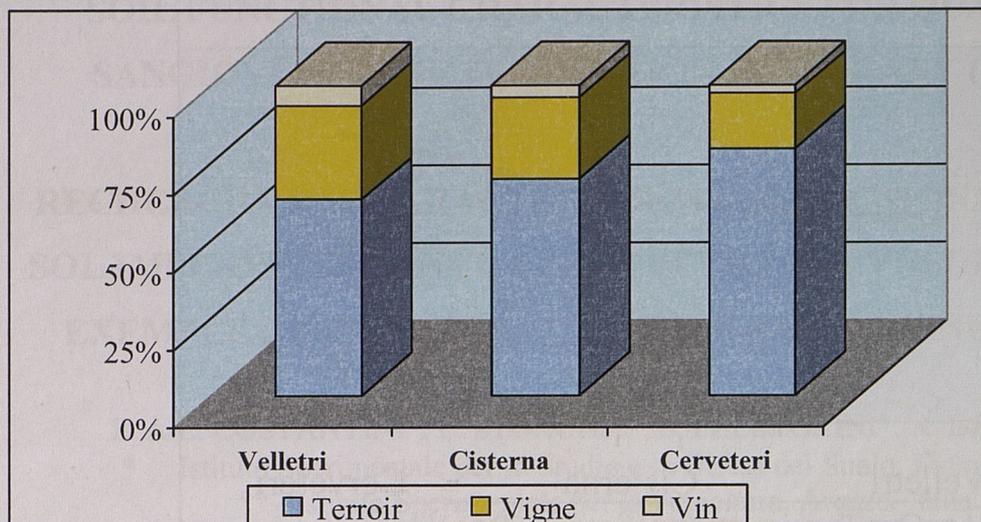


Fig. 3: Total des radio-nuclides mesurés (%)

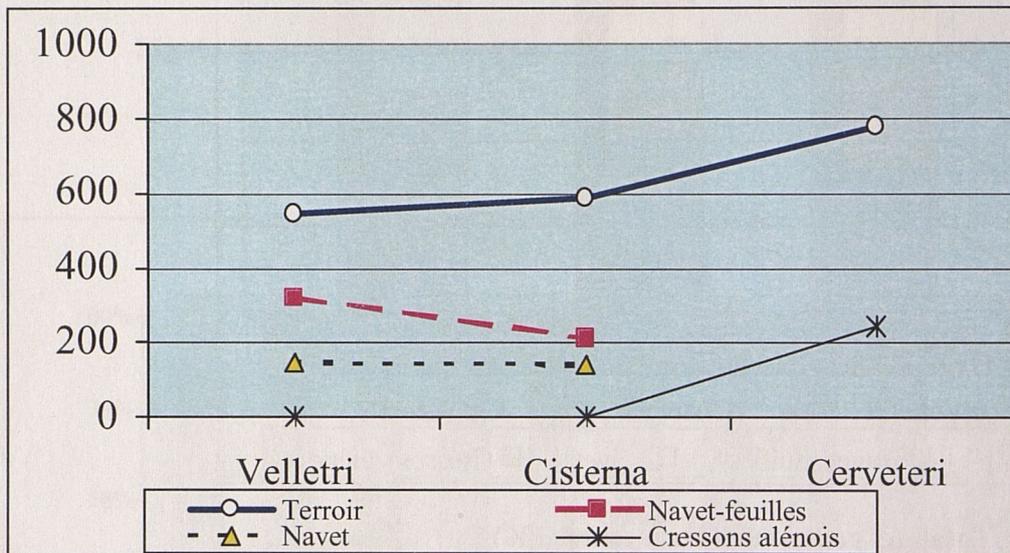
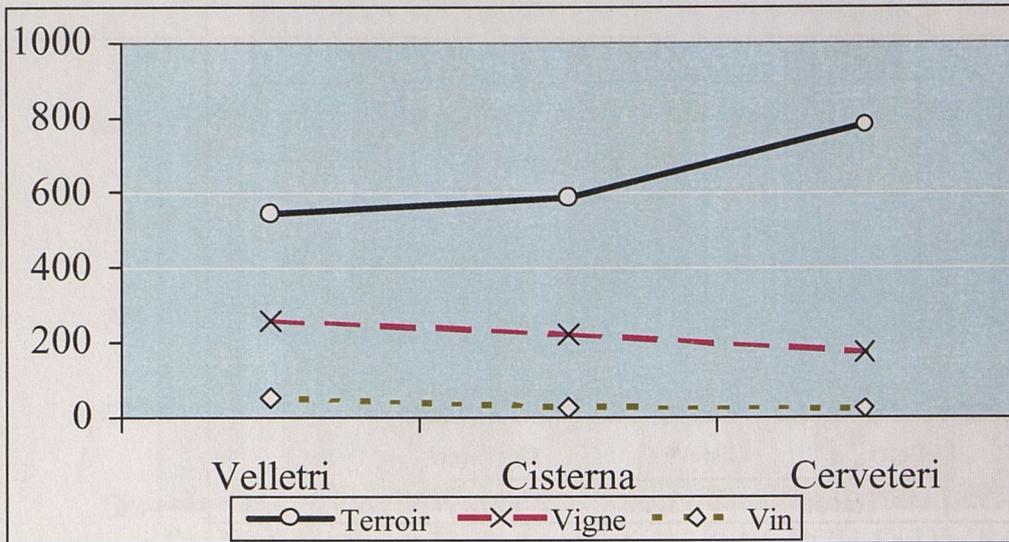


Fig. 4: Total des radio-nuclides mesurés - tendance