

## Teneur en radium 226 des laits en France

### II. — Résultats expérimentaux

par M. de DREUILLE et G. MICHON

Les analyses de radium entreprises ont porté sur deux types d'échantillons de lait, d'une part dans le cadre d'une campagne de sondage sur des laits de grand mélange, d'autre part, sur des laits provenant de petits troupeaux bien définis.

#### 1. — Techniques expérimentales

Diverses techniques expérimentales ont été utilisées. Les échantillons de 2 litres de lait sont deshydratés, puis minéralisés. Les cendres sont ensuite reprises en solution en milieu sulfurique dilué. Le radium est alors entraîné sur un précipité de sulfate de baryum qui est recueilli par filtration, lavé, séché. Ce précipité sert à la confection d'un échantillon destiné à la mesure. Il est mélangé en proportion bien définie avec du carbonate de calcium et du sulfure de zinc, réparti sur une coupelle fermée par un disque de plexiglass. Les particules  $\alpha$  émises par le radium et ses descendants provoquent la scintillation du sulfure de zinc. Ces scintillations sont dénombrées par un photomultiplicateur et une électronique adaptée. En suivant, au cours du temps, l'augmentation du nombre de scintillations due à l'accumulation dans l'enceinte fermée des produits de filiation du radium, et en se rapportant à une abaque, il est possible de connaître la teneur en radium (1-2).

Cette technique très simple est cependant limitée en sensibilité du fait du bruit de fond spontané. Elle permet de détecter une quantité de  $^{226}\text{Ra}$ , de l'ordre de 0,15 pCi par litre de lait. Ainsi que le montrent les résultats obtenus, cette sensibilité s'est avérée insuffisante pour certaines régions de France. Nous avons cherché à améliorer cette sensibilité en utilisant la technique mise au point par LUCAS (3). Cette technique nécessite un appareillage délicat et une mise en œuvre fastidieuse. Nous l'avons abandonnée au profit de celle de RUSHING (4), basée sur le même principe, mais beaucoup plus simple.

Le précipité de sulfate de baryum et de radium est repris en solution dans de l'acide phosphorique, puis traité par l'acide chlorhydrique, de manière à obtenir un chlorure de baryum et de radium pouvant être mis en solution. Après un certain temps de stockage, la solution est dégazée, et la mesure radioactive porte sur le radon 222, gaz radioactif émetteur de particules  $\alpha$  et descendant direct du radium 226. L'intérêt de la méthode est de deux ordres, elle évite ainsi les erreurs dues à la présence d'impuretés radioactives émettrices de particules  $\alpha$  ; elle utilise des compteurs dont le bruit de fond est beaucoup plus faible que celui obtenu par la première méthode. Cette technique permet de déceler la présence d'une quantité de radium 226 de l'ordre de 0,02 p Ci par litre de lait.

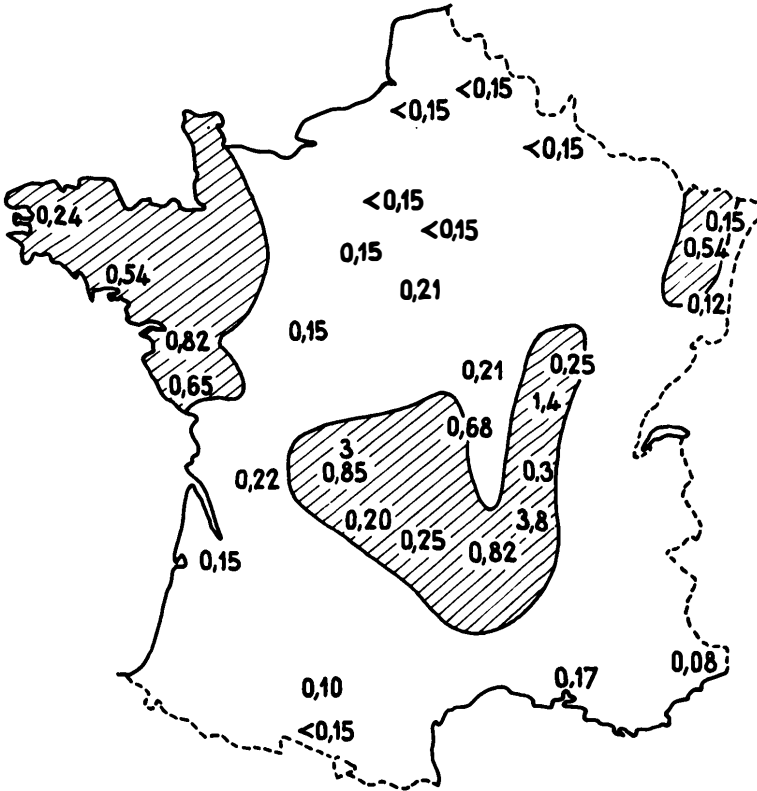
Le tableau n° 1 donne les valeurs moyennes pour les départements d'origine des laits de grand mélange. Un examen superficiel de ce tableau montre la grande dispersion des résultats entre des valeurs

TABLEAU N° 1

*Lait de grand mélange*

Département d'origine	Nombre d'échantillons	pCi <sup>226</sup> Ra/litre
Alpes-Maritimes . . . . .	1	0,08
Ardennes . . . . .	5	< 0,15
Ariège . . . . .	1	< 0,15
Bouches-du-Rhône . . . . .	1	0,17
Cantal . . . . .	2	0,25
Charente . . . . .	1	0,22
Côte-d'Or . . . . .	1	0,25
— . . . . .	1	0,05
Eure-et-Loir . . . . .	1	0,15
Finistère . . . . .	2	0,24
Haute-Garonne . . . . .	1	0,10
Gironde . . . . .	1	0,15
Ille-et-Vilaine . . . . .	3	0,33
Indre-et-Loire . . . . .	3	0,15
Loiret . . . . .	1	0,21
Nièvre . . . . .	2	0,21
Nord . . . . .	1	< 0,15
Bas-Rhin . . . . .	3	0,15
Haut-Rhin . . . . .	3	0,12
Rhône . . . . .	4	0,3
Saône-et-Loire . . . . .	3	1,4
Seine-et-Marne . . . . .	1	< 0,15
Seine-et-Oise . . . . .	1	< 0,15
Somme . . . . .	4	< 0,15
Vendée . . . . .	4	0,65
Haute-Vienne . . . . .	2	0,85

de 0,05 pCi et 1,4 pCi. En reportant ces valeurs sur une carte géologique (Fig. 1), on constate que les échantillons à forte teneur se placent tous sur le V formé en France par les régions hercyniennes, à savoir le Massif Armoricain, le Massif Central et les Vosges. Il



y a donc, semble-t-il, une relation assez étroite entre les teneurs en radium dans le lait, et la nature du sous-sol. Dans les régions à terrains sédimentaires, on n'observe que des traces de radium ; dans les régions à terrains d'origine primaire, les teneurs en radium, bien que variables, sont nettement plus élevées.

Le tableau n° 2, qui groupe les résultats obtenus pour des laits de provenance bien localisée, en général d'une commune, confirme cette impression. Les régions à granulite présentent une valeur moyenne aux environs de 0,5 pCi/litre. Les régions connues pour la présence de gisements de minerai uranifère présentent des teneurs beaucoup plus élevées pouvant atteindre 3 à 4 pCi/litre. Il s'agit là, cependant, de teneurs extrêmement faibles puisque un picocurie de Ra <sup>226</sup> représente une masse de un millionième de microgramme.

TABLEAU N° 2

*Teneur en  $^{226}\text{Ra}$  des laits produits dans certaines petites régions*

Département	Localité	Sous-sol	Teneur en pCi $^{226}\text{Ra}$ /litre
Allier	Chatel-Montagne	granulite	0,68
Corrèze	Vigeois	micaschiste et gneiss	0,2
Finistère	Lesnevin	granulite	0,53
—	Pont-l'Abbé	granulite	0,85
—	Ploudiry	granulite	0,62
Loire	Région du Forez	granite	3,85
Loire-Atlantique	Guérande	présence de pechblende	
—	Lège	granulite	0,52
—	Aigrefeuille	granulite	0,45
—	St-Etienne-de-Montluc	micaschiste et gneiss	0,82
—	Besnè	—	0,18
Haute-Loire	Céaux	granite	0,54
—	Cayres	oligocène	0,14
—	Allègre	basalte myocène	0,43
Morbihan	Ste-Anne-d'Auray	—	0,82
Morbihan	Questembert	granulite	0,46
Morbihan	Locminé	granulite	0,54
Morbihan	Plabeneç	granite	0,15
Haut-Rhin	Ribeauvillé	granite	0,38
Haut-Rhin	Gunsbach	micaschiste et gneiss	0,15
Haut-Rhin	Andolsheim	carbonifère inférieur	0,12
Haut-Rhin	Kruth	granite	0,4
Saône-et-Loire	St-Symphorien-de-Marmagne	micaschiste uranifère	0,54
Haute-Vienne	Bessines	roche éruptive	
Haute-Vienne	Razès s/Gartempe	granitique.	1,85
Haute-Vienne	St-Sulpice-Laurière	granulite	3
		présence de pechblende	3
		granulite	0,2

Afin de mieux préciser la relation qui s'établit entre le lait et le sol, nous poursuivons cette étude en cherchant à déterminer quel est l'aliment qui apporte le radium, et nous avons entrepris un inventaire des teneurs en  $^{226}\text{Ra}$  des eaux et des fourrages consommés par les bovins dans ces différentes régions.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) JEANMAIRE L., JAMMET H. — Analyses radiotoxicologiques urinaires. *Ann. Radiol.*, 1959, II, 9-10, p. 703-722.
- (2) De DREUILLE M. — Contribution à l'étude de la radioactivité naturelle du lait. Thèse Doctorat Vétérinaire, Lyon 1964.

- 
- (3) LUCAS H. F. — Improved low level alpha scintillation counter for radon  
*Rev. Scient. Inst.* 1957, 18-9, p. 680-683.
- (4) RUSHING D. R., GARCIA W. J., CLARK D. A. — The analysis of effluents and environmental samples from uranium mills and of biological samples for radium, polonium and uranium. in *Radiological Health and Safety in Mining and Milling of Nuclear Materials* vol. 2, p. 187-230. *International Atomic Energy Agency*, Vienne, 1964.
-