

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

L'ACTIVATION ANTIRACHITIQUE DU LAIT AU POINT DE VUE PHYSIQUE ET BIOLOGIQUE (2)

par

G. C. SUPPLEE

et

M. J. DORCAS

Directeur du Laboratoire de Recherches
de « The Dry Milk Company »,
New-York, N.Y.

Physicien de
« The National Carbon Company »,
Cleveland, Ohio.

(Fin.)

Propriétés antirachitiques et calcifiantes du lait irradié.

— L'examen biologique des échantillons expérimentaux fut effectué suivant les méthodes habituelles. Des rats blancs nourris avec une ration-type furent choisis dans notre élevage à l'âge de 28 à 30 jours. Pendant la période d'essais, ils furent tenus dans des cages individuelles en métal avec des fonds à claire-voie. La ration rachitogène de STEENBOCK (numéro 2965) [25] fut donnée pendant 21 jours, suivie par une alimentation supplémentaire de dix jours avec dix centimètres cubes par jour du lait irradié sec reconstitué. A la fin de cette période, l'essai de la ligne et les déterminations des cendres des os furent exécutés. Les résultats indiqués dans le tableau II sont les moyennes obtenues pour des groupes d'au moins quatre animaux.

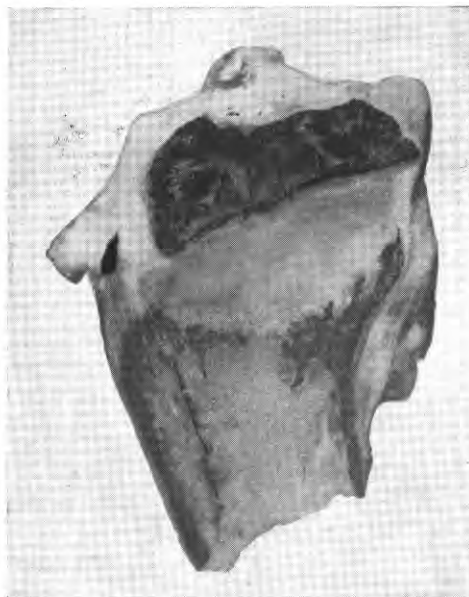
Les chiffres semblent démontrer clairement une corrélation entre la qualité et la quantité d'énergie radiante appliquée au lait et le pouvoir antirachitique et calcifiant en résultant. Il faut noter que la saveur et l'odeur souvent désagréables, notées comme apparaissant dans le lait après l'exposition aux rayons ultra-violet, ne furent pas discernables pendant la période nécessaire pour obtenir le maximum, ou à peu près, de pouvoir antirachitique qui pouvait être donné au lait irradié dans les conditions de ces essais, étant entendu qu'une énergie suffisante dans les limites antirachitiques (sous 3.150 Å) était fournie.

Les essais biologiques basés sur la ration alimentaire de 10 cm³ furent en outre complétés par les résultats des rations alimentaires de 2 cm³ et de 6 cm³. Ces résultats furent confirmatifs, car ils montrèrent que le pouvoir antirachitique maximum qui pouvait être donné au lait l'était, en principe, dans les toutes premières secondes d'exposition, quand une qualité et une quantité convenables d'énergie radiante était employée. D'autres témoignages du pouvoir antira-

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

(2) Paru dans le *Volume jubilaire du Professeur Ch. Porcher*.

PHOTO I



Microphotographie d'une épiphyse, colorée au nitrate d'argent, montrant un sérieux rachitisme dû au manque de vitamine D.

PHOTO II



Microphotographie d'une épiphyse, colorée au nitrate d'argent, montrant l'effet curatif et le degré de calcification produits sur l'os rachitique par une alimentation pendant 10 jours à l'aide de 10 cc. de lait sec reconstitué irradié (Dryco), cette ration étant la seule source de vitamine D.

PHOTO III



Microphotographie d'une épiphyse, colorée au nitrate d'argent, montrant l'os normalement calcifié complètement protégé du rachitisme par une alimentation journalière avec 10 cc. de lait sec reconstitué irradié (Dryco) comme seule source de vitamine D.

chitique et calcifiant du lait irradié suivant la technique-type décrite ci-dessus sont donnés dans la planche V et dans les photos I, II et III.

Les résultats donnés graphiquement dans la planche V furent obtenus par la technique préventive, dans laquelle des rats blancs, d'un âge et d'un poids uniformes au moment de l'alimentation, reçurent la ration rachitogénique de SHERMAN et PAPPENHEIMER [26] pendant une période de sept semaines, additionnée journallement de quantités mesurées de lait sec de la marque « Dryco » reconstitué, irradié ou non irradié. Le lait sec irradié avait été traité à l'état liquide avant dessiccation pendant une période de 16 secondes, d'après le mode opératoire indiqué précédemment. Pour cette série d'expériences, du lait non irradié, desséché de la même façon que le produit irradié, fut obtenu du même lot original de lait liquide, permettant ainsi une comparaison valable du pouvoir calcifiant et des produits activés et non activés. Les résultats montrent les propriétés calcifiantes supérieures du lait irradié, si 1 cm³ à 15 cm³ sont administrés journallement.

Les photos I, II et III montrent les résultats obtenus avec le produit irradié en employant la technique curative habituelle. La photo I montre l'état typique de l'épiphyse du tibia après vingt et un jours de ration rachitogénique de STEENBOCK n° 2965. Un sérieux rachitisme et un manque de calcification est à noter. La photo II montre l'effet curatif et le degré de calcification résultant d'une alimentation pendant dix jours à raison de 10 cm³ par jour de lait sec reconstitué irradié (ration rachitogénique) à la suite du développement d'un sérieux rachitisme. La photo III montre l'os normalement calcifié d'un animal expérimental typique qui a reçu 10 cm³ du produit reconstitué irradié comme seule source de vitamine D en supplément de la ration rachitogénique de base. On note une protection complète contre le rachitisme. Ces photos fournissent une preuve nette des mérites typiques prophylactiques et thérapeutiques du lait sec irradié, produit à l'aide d'une technique-type dans des conditions commerciales comportant le traitement de plusieurs milliers de litres par heure. Des expériences cliniques avec le lait sec irradié, décrites dans la présente étude, ont confirmé les découvertes du laboratoire en prouvant les mérites prophylactiques et thérapeutiques du produit activé dans la lutte contre le rachitisme infantile.

RÉSUMÉ.

1. Des renseignements d'ordre physique montrant le caractère et la quantité d'énergie radiante appliquée à l'activation antirachitique du lait sont présentés et coordonnés avec les résultats biologiques. Ces renseignements et ces résultats furent obtenus dans des conditions commerciales qui permirent une étude précise de divers facteurs importants relatifs à l'irradiation du lait.

TABLEAU II.

POUVOIR ANTIRACHITIQUE ET CALCIFIANT DU LAIT IRRADIÉ AVEC DES QUANTITÉS DÉTERMINÉES
D'ÉNERGIE (2.000 Å-3.200 Å) DE DIVERSES SOURCES.

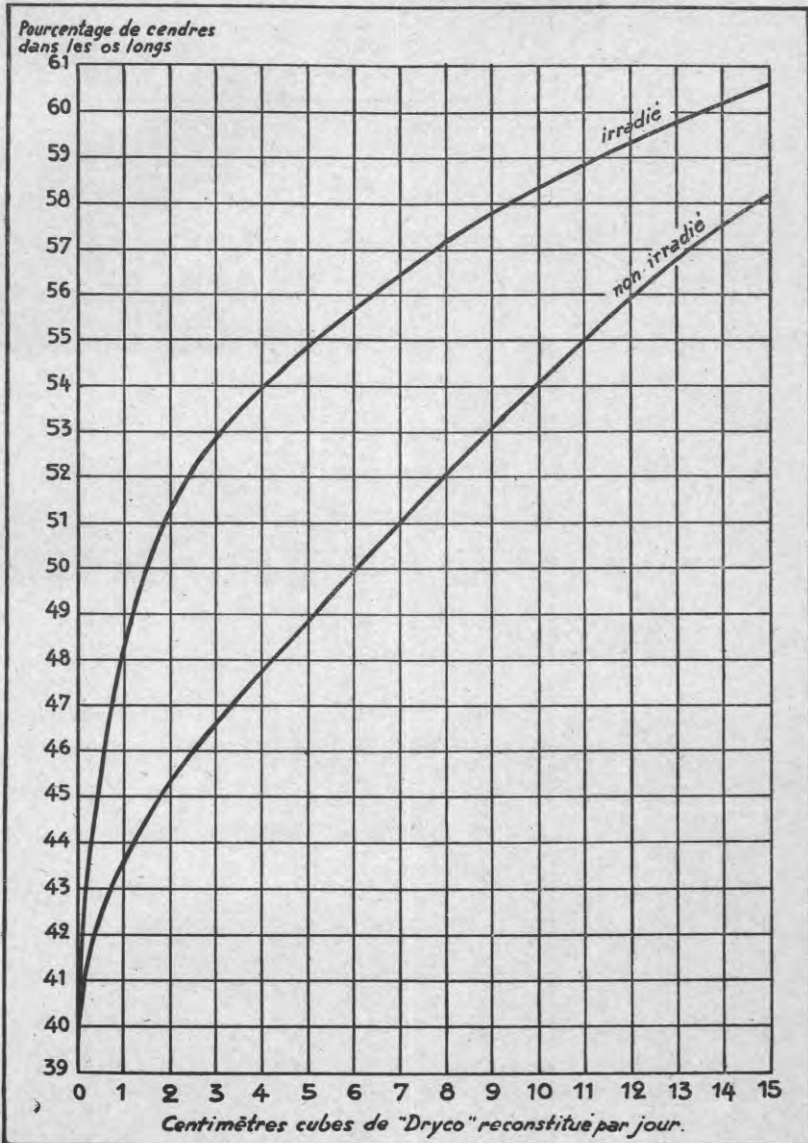
Groupe N°	Echantillon N°	Arc	Durée d'exposition (en secondes)	Nombre total d'ergs appli- qué par cm ³ de lait (2.000 Å- 3.200 Å)	Cendre des os %	Guérison du rachitisme (Moyenne de l'essai de la ligne)
	238	Non irradié	Aucune	Aucune	31,06	Pas de guérison
I-AC-60	5L	Charbon « C »	8	1.394.052	32,76	1,6 +
»	6L	» »	16	2.845.735	38,66	3,8 +
»	7L	» »	32	6.036.478	36,06	3,2 +
»	8L	» »	48	9.560.548	37,14	3,4 +
I-AC-80	9L	Charbon « C »	8	1.813.055	32,25	2,6 +
»	10L	» »	16	3.928.477	36,82	3,5 +
»	11L	» »	32	8.000.440	38,86	3,4 +
»	12L	» »	48	13.357.696	38,06	3,6 +
II-AS-60	65L	Charbon « Sunshine »	8	485.016	31,76	1,4 +
»	66L	» »	16	1.016.884	31,90	1,8 +
»	67L	» »	32	1.956.570	30,96	2,9 +
»	68L	» »	48	2.996.307	32,17	2,5 +
II-AS-80	69L	Charbon « Sunshine »	8	648.689	34,22	2,8 +
»	70L	» »	16	1.295.818	36,78	2,2 +
»	71L	» »	32	2.644.696	34,50	3,0 +
»	72L	» »	48	3.951.959	35,07	3,4 +

TABLEAU II (suite et fin).

Groupe N°	Echantillon N°	Arc	Durée d'exposition (en secondes)	Nombre total d'ergs appli- qué par cm ³ de lait (2.000 Å. 3.000 Å)	Cendres des os %	Guérison du rachitisme (Moyenne de l'essai de la ligne)
III-AMG-60	125L	Charbon « Magnésium »	8	1.037.568	31,60	2,9 +
»	126L	» »	16	2.016.000	37,58	2,5 +
»	127L	» »	32	4.070.528	38,68	3,5 +
»	128L	» »	48	6.177.920	36,17	3,2 +
III-AMG-80	129L	Charbon « Magnésium »	8	1.533.628	32,14	3,6 +
»	130L	» »	16	3.043.691	36,78	3,6 +
»	131L	» »	32	6.937.826	39,28	4,0 +
»	132L	» »	48	9.586.086	38,60	3,8 +
IV-AHG	181L	Vapeur de mercure	8	600.026	31,26	1,4 +
»	182L	» »	16	1.138.300	35,79	2,4 +
»	183L	» »	32	2.330.979	33,14	3,3 +
»	184L	» »	48	3.396.464	34,78	3,5 +

PLANCHE V.

*Augmentation de la teneur minérale des os d'animaux
alimentés avec du "Dryco" irradié*



2. En employant rationnellement une qualité et une quantité convenables d'énergie radiante, on peut augmenter considérablement, en quelques secondes, les propriétés antirachitiques et calcifiantes du

lait, sans production de réactions secondaires nuisibles qui peuvent peut-être avoir lieu après de plus longues périodes d'exposition.

3. Les résultats montrent que ceci peut être obtenu par des sources convenables d'énergie émise par des lampes en quartz à vapeur de mercure ou des lampes à charbon du type à arc flambant. Les caractéristiques de l'énergie spectrale de la radiation des arcs à charbon sont facilement contrôlables et peuvent être facilement répétées, tant en ce qui concerne la qualité que la quantité d'énergie qu'on désire employer pour obtenir un produit-type et uniformément activé.

4. Des études de laboratoire très poussées, coordonnant les observations d'ordre physique et biologique, confirmées ultérieurement par des observations cliniques très nombreuses, ont eu pour résultat que la production d'un lait antirachitiquement actif et standardisé est maintenant pratique et économique et est facilement applicable au lait liquide, sec et concentré.

* * *

REMERCIEMENTS.

Les auteurs sont reconnaissants de la précieuse collaboration que les personnes suivantes, appartenant au Laboratoire de Recherches de « The Dry Milk Company », leur ont apportée en exécutant les recherches indiquées précédemment : M. G. E. FLANIGAN, M. le docteur R. C. BENDER, M. M. R. SIMONDS, et M^{lle} Z. M. HANFORD. Des remerciements analogues sont aussi adressés à M. H. H. BECK, de « The National Carbon Company », pour sa collaboration.

(Traduction de M. C. WOLF.)

BIBLIOGRAPHIE.

- [1] A. F. HESS. *Proc. Am. Pediat. Soc.*, 7 juin 1924 ; publié in *Am. Jour. Dis. Child.*, 1924, **28**, 517.
- [2] H. STEENBOOK et A. BLACK. *Jour. Biol. Chem.*, 1924, **61**, 405.
- [3] A. F. HESS et M. WEINSTOCK. *Jour. Biol. Chem.*, 1925 : **62**, 301 ; **64**, 181.
- [4] A. F. HESS et A. WINDAUS. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 1927, **24**, 369.
- [5] B. KRAMER. *Am. Jour. Dis. Child.*, 1925, **30**, 195.
- [6] H. M. M. MACKEY et H. F. SHAW. *Brit. Med. Jour.*, 1925, **2**, 344.
- [7] P. GYÖRGY. *Klin. Wochenschr.*, 1926, **5**, 747.
- [8] E. E. HALAC et E. NASSAU. *Zeitschr. ges. phys. Ther.*, 1926, **31**, 153.
- [9] A. F. HESS, J. M. LEWIS et H. RIVKIN. *Journ. Am. Med. Assoc.*, 1929, **93**, 661.
- [10] A. F. HESS, J. M. LEWIS, F. L. MACLEOD et B. H. THOMAS. *Jour. Am. Med. Assoc.*, 1931, **97**, 370.
- [11] K. SCHEER. *Radiotherapie*, Berlin, 1929, **31**, 294.
- [12] B. ESSIG. *Münch. Med. Wochenschr.*, 1931, **78**, 273.
- [13] G. C. SUPPLEE et O. D. DOW. *Am. Jour. Dis. Child.*, 1927, **34**, 364.

- [14] G. C. SUPPLEE, G. E. FLANIGAN, O. J. KAHLBERG et A. F. HESS. *Jour. Biol. Chem.*, 1931, **91**, 773.
- [15] H. STEENBOCK, E. B. HART, C. A. HOPPERT et A. BLACK. *Jour. Biol. Chem.*, 1925, **66**, 441.
- [16] A. L. N. DINGEE. *Jour. Phys. Therap.*, 1930, **48**, 229.
- [17] R. J. FOSBINDER, F. DANIELS et H. STEENBOCK. *Jour. Am. Chem. Soc.*, 1928, **50**, 923.
- [18] S. K. KON, F. DANIELS et H. STEENBOCK. *Jour. Am. Chem. Soc.*, 1928, **50**, 2573.
- [19] A. L. MARSHAL et A. KNUDSON. *Jour. Am. Chem. Soc.*, 1930, **52**, 2304.
- [20] G. H. MAUGHAN. *Am. Jour. Physiol.*, 1928, **85**, 392.
- [21] M. J. DORCAS. *Jour. Ind. and Eng. Chem.*, 1930, **22**, 1244.
- [22] C. E. GREIDER. *Jour. Ind. and Eng. Chem.*, 1931, **23**, 508.
- [23] W. W. COBLENTZ, M. J. DORCAS et C. W. HUGHES. *Bur. of Standards Science Paper No. 539*, 19 novembre 1926.
- [24] H. C. RENTSCHLER. *Jour. Am. Inst. Elec. Eng.*, 1930, **49**, 113.
- [25] H. STEENBOCK et A. BLACK. *Jour. Biol. Chem.*, 1925, **64**, 263.
- [26] H. C. SHERMAN et A. M. PAPPENHEIMER. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 1920-1921, **18**, 193.

RECHERCHES SUR LA CASÉINE II(1)

par

E. CHERBULIEZ et FR. MEYER.

Dans un précédent mémoire (2), M^{lle} SCHNEIDER, avec l'un de nous, a montré l'existence, dans la caséine du lait de vache, d'au moins deux corps (ou groupes de corps) différents, et a mis ainsi en évidence la non-homogénéité de ce protide. Le procédé de séparation de CHERBULIEZ et SCHNEIDER repose sur l'extraction de la caséine totale par une solution aqueuse de chlorure d'ammonium à 5 % ; la majeure partie de la caséine est insoluble dans ce dissolvant (nous avons désigné provisoirement cette fraction de la caséine par α) ; une partie (un sixième environ) se dissout dans la solution saline et peut en être reprécipitée par de l'acétone (cette dernière fraction étant désignée par β). Les deux fractions α et β ont été caractérisées non seulement par leurs solubilités, mais encore par leur composition centésimale et leur comportement vis-à-vis de la présure, ce qui permet de les distinguer nettement l'une de l'autre. En outre, CHERBULIEZ et SCHNEIDER ont discuté la question de savoir si le traitement mis en œuvre pourrait entraîner un clivage de la molécule du ou des protides employés ; ils sont

(1) Reproduit de *Helvetica Chimica Acta* **16**, 600 (1933), avec l'autorisation de la Rédaction.

(2) E. CHERBULIEZ et M. L. SCHNEIDER, *Helv.*, **15**, 597 (1932), reproduit dans *Le Lait* **13**, 264 (1933).