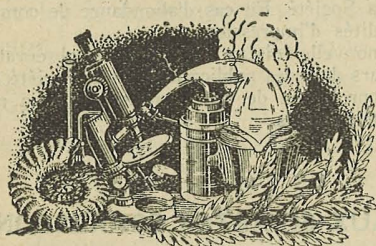


BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES
DE
NANCY
(FONDÉE EN 1828)

TRIMESTRIEL

Abonnement annuel : 500 fr.



NANCY
IMPRIMERIE GEORGES THOMAS
Angle des rues de Solignac et Henri-Lepage

1955

AVIS AUX MEMBRES

COTISATIONS. — Les cotisations (500 fr.) peuvent être réglées à M. CÉZARD, Jardin Botanique, Nancy. C.C.P. Nancy 45-24.

SÉANCES. — Les réunions ont lieu le deuxième jeudi de chaque mois, sauf vacances ou fêtes tombant ce jour, à 17 heures, à l'Institut de Zoologie, rue Sainte-Catherine, Nancy.

BIBLIOTHÈQUE. — Une très riche bibliothèque scientifique est mise à la disposition des Membres. Par suite d'un accord entre la Société et la Municipalité, les ouvrages sont en dépôt à la Bibliothèque Municipale, rue Stanislas, Nancy. Les Membres ont droit d'office au prêt des ouvrages, aussi bien ceux appartenant au fonds de la Société qu'au fonds de la Ville.

Pendant une huitaine de jours après leur arrivée, les nouvelles publications reçues par la Société sont consultables sur place, sur demande à l'entrée, sans remplir de fiche de prêt.

Sauf en périodes de vacances, la Bibliothèque est ouverte tous les jours. Se renseigner près du Conservateur de la Bibliothèque Municipale.

BULLETIN. — Afin d'assurer une parution régulière du Bulletin, les Membres ayant fait une communication sont invités à remettre leur manuscrit en fin de séance au Secrétaire du Bulletin. A défaut, ces manuscrits devront être envoyés à son adresse (1, rue du Bas-Château, Essey-les-Nancy) dans les quinze jours suivant la séance. Passé ce délai, la publication sera ajournée à une date indéterminée.

Les corrections d'auteurs sur les épreuves du Bulletin seront obligatoirement faites dans les huit jours suivant la réception des épreuves, faute de quoi ces corrections seront faites d'office par le Secrétaire, sans qu'il soit admis de réclamations. Les demandes de tirés à part non formulées en tête des manuscrits ne pourront être satisfaites ultérieurement.

Les clichés sont à la charge des auteurs.

Il n'y a pas de limitation de longueur ni du nombre des communications. Toutefois, les publications des travaux originaux restent subordonnées aux possibilités financières de la Société. En cas d'abondance de communications, le Conseil déciderait des modalités d'impression.

Il est précisé une nouvelle fois, en outre, que les observations, théories, opinions, émises par les Auteurs dans les publications de la Société des Sciences de Nancy, n'impliquent pas l'approbation de notre groupement. La responsabilité des écrits incombe à leurs Auteurs seuls.

AVIS AUX SOCIÉTÉS CORRESPONDANTES

Les Sociétés et Institutions faisant avec la Société des Sciences de Nancy l'échange de leurs publications sont priées de faire connaître dès que possible, éventuellement, si elles ne reçoivent plus ses bulletins. La publication ultérieure de la liste révisée des Sociétés faisant l'échange permettra aux Membres de connaître les revues reçues à la Bibliothèque et aux Correspondants de vérifier s'ils sont bien portés sur les listes d'échanges.

L'envoi des échanges doit être fait à l'adresse : Bibliothèque de la Société des Sciences de Nancy, Bibliothèque Municipale, rue Stanislas, Nancy.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES
DE
NANCY

(Fondée en 1828)

SIÈGE SOCIAL :

Institut de Zoologie, 30, Rue Sainte-Catherine - NANCY

MICRODOSAGE NEPHELEMETRIQUE
DE L'ANTIMOINE*

PAR

J. J. BRIGNON et S. BESSON

Les solutions d'iodures métalliques ou métalloïdiques connues sous le nom de « réactifs généraux des alcaloïdes » permettent de déceler la présence d'un alcaloïde et, parfois, d'en faire le dosage. Nous avons, dans une publication précédente (1) indiqué les réactifs qui ont été, jusqu'à présent, utilisés dans un but quantitatif. Il est à noter que ces réactifs précipitent non seulement des alcaloïdes mais encore d'autres bases organiques telles que l'antipyrine, le pyramidon, la novocaïne...

Les précipités obtenus dans ces réactions contiennent: la base organique, le métal ou le métalloïde, l'iode, dans des proportions définies lorsque les conditions de précipitation sont convenables. Il est alors évidemment possible de déduire la quantité de base d'après le poids de la combinaison ou d'après la quantité de métal ou encore la quantité d'iode entraînées dans la précipitation.

(*) Note présentée à la séance du 13 mai 1954 (Manuscrit remis pendant le 4^e trimestre 1954).

Nos travaux sur le dosage des alcaloïdes et d'autres bases par l'iodure d'antimoine nous ont incités à chercher si le même complexe pourrait, inversement, et dans certaines conditions, servir au microdosage de l'antimoine, la base devenant alors réactif de précipitation.

Certes, cette idée n'est pas neuve, et une telle méthode a déjà été — à notre connaissance — utilisée ou du moins suggérée pour doser Bi, Cd, Cu, Hg, Sb, Tl, Zn. Le réactif précipitant est une solution iodurée soit d'alcaloïde (3-6-7-9) soit d'une autre base organique: antipyrine, pyramidon (8-9), triméthylphénylammonium (2), tétraéthylammonium (4), triphénylméthylarsonium (5).

Pour réaliser un microdosage d'antimoine, il ne peut être fait appel à une analyse comme lorsqu'il s'agit de doser des quantités d'alcaloïdes de l'ordre de plusieurs milligrammes. Seule convient l'évaluation de la turbidimétrie du milieu provoquée par la formation du complexe base-Sb-I. Dans les conditions que nous décrirons plus loin, il se forme un louche plus ou moins intense jaune-verdâtre.

Nous avons d'abord pensé utiliser un alcaloïde, la strychnine. Mais, comme il est nécessaire dans le cas présent de faire la précipitation en présence d'un excès de réactifs, c'est-à-dire d'iodure de potassium et d'alcaloïde, il se produit toujours, plus ou moins rapidement, un précipité cristallin qui, soit empêché la formation du complexe, soit fausse le dosage néphélométrique. Ce dernier inconvénient avait déjà été rencontré, à propos du microdosage du cadmium, par FABRE et ses collaborateurs (6), et lors de la caractérisation de petites quantités d'antimoine, par CAILLE et VIEL (3). Nous avons, comme ces derniers auteurs, porté notre choix sur l'antipyrine.

TECHNIQUE

I° Conditions à réaliser

pour la précipitation quantitative de l'antimoine.

Des essais préliminaires nous ont indiqué, d'une part, le taux d'acidité le plus convenable pour la précipitation du complexe, et d'autre part les concentrations suffisantes d'iodure de potassium et d'antipyrine.

Il résulte de ces essais que :

- a) La solution d'antimoine doit contenir 5 % d'HCl.
- b) Un réactif contenant à la fois l'antipyrine et l'iodure de potassium — comme l'ont préconisé CAILLE et VIEL — convient très bien : il est incolore, de conservation excellente et son emploi simplifie le mode opératoire.

La formule du réactif que nous avons adoptée est la suivante :

Antipyrine	2 g
Iodure de potassium	20 g
Eau distillée qs	100 cm ³

- c) Le réactif est ajouté à la solution d'antimoine et on agite *immédiatement*. En tenant compte de cette précaution, on obtient une précipitation fidèle.

2° *Lecture du trouble provoqué par la formation du complexe.*

- a) Les lectures ont été faites au Spekker, mais il est évidemment possible de les faire avec tout autre appareil.

b) *Choix du filtre :*

Des lectures sans écran, dans le vert et dans le rouge nous ont donné les densités optiques ci-dessous :

Sb en γ	sans écran	écran vert	écran rouge
20	54	63	38,5
50	119	125	97

Nous avons adopté la lecture sans écran.

c) *Choix du temps de lecture :*

Nous avons remarqué que le précipité jaune-verdâtre apparaissait d'autant plus vite que la concentration en antimoine était plus élevée, si bien qu'une lecture immédiate des opacités révélait, pour différentes concentrations d'antimoine, des écarts plus importants qu'une lecture plus tardive.

Exemple :

Temps de la lecture en minutes

Sb en γ	immédiate	5	10	15	30
6	1,5	7,5	9,5	10,5	
50	99	115	112	105	100

Mais la difficulté d'une lecture immédiate nous a fait adopter 10 minutes. Après une attente plus prolongée, le complexe obtenu avec les plus fortes concentrations d'antimoine se sédimente partiellement comme en témoignent les opacités indiquées ci-dessus.

Par ailleurs, si on a affaire à des concentrations supérieures à 50 γ (dans les conditions réalisées), la coloration jaune fait place à une coloration orangée qui renseigne rapidement sur la concentration approximative de la solution d'antimoine examinée.

d) *Choix de la sensibilité :*

Voici les résultats obtenus en réalisant la précipitation dans des volumes différents :

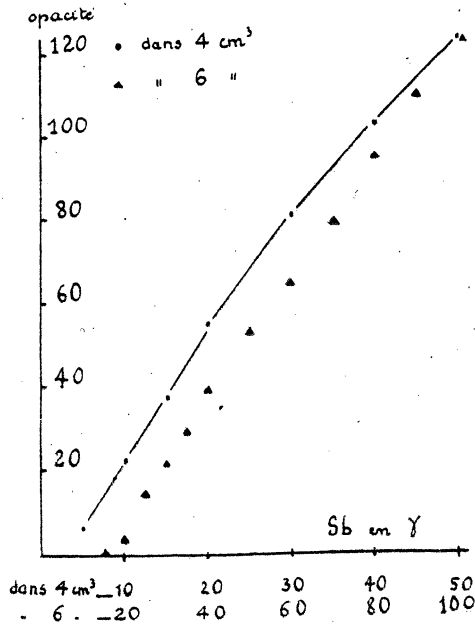
— Précipitation dans 4 cm^3 : 3 cm^3 solution d'antimoine dans HCl à 5 % + 1 cm^3 de réactif.

— Précipitation dans 6 cm^3 : 5 cm^3 solution d'antimoine dans HCl à 5 % + 1 cm^3 de réactif.

Sb en γ	dans		Sb en γ	dans 6 cm^3
	4 cm^3	6 cm^3		
1	0	0	60	65
5	6	0	70	81
10	22	0	80	96
15	36,5	0,5	90	111
20	55	3,5	100	125
25		14,2		
30	81	22		
35		29,7		
40	103,5	39		
50	125	53		

On voit par ces deux exemples que la réaction est d'autant plus sensible qu'elle a lieu dans un volume plus faible: en effet, dans un volume de 4 cm^3 au total, on peut faire une lecture d'opacité pour 4 ou 5 γ d'antimoine, tandis que dans un volume de 6 cm^3 il faut disposer d'une prise d'essai de 20 γ pour avoir une opacimétrie appréciable.

Le graphique avec double échelle de concentration d'antimoine en abscisses, montre bien cette différence de sensibilité et également les variations de sensibilité — dans un même volume — suivant la quantité d'antimoine présente.



On pourra donc réaliser ce microdosage avec la sensibilité désirée en choisissant la dilution convenable.

D'autre part, la graduation de l'appareil, la stabilité de la suspension limitent les possibilités de lecture vers les concentrations élevées d'antimoine.

EN RÉSUMÉ

La technique de microdosage de l'antimoine (entre 5 et 50 γ) que nous proposons est la suivante :

A 3 cm³ de solution d'antimoine dans HCl à 5 %, ajouter 1 cm³ de réactif (KI + antipyrine).

Agiter *immédiatement*.

Attendre 10 minutes. Lire l'opacité. Se reporter à un graphique établi avec des solutions titrées d'antimoine.

BIBLIOGRAPHIE

1. BESSON (S.), BRIGNON (J.-J.). — Le dosage des alcaloïdes à l'aide des iodures métalliques, l'iode d'antimoine en particulier. *Bull. Soc. Sc. Nancy*, 1953, 61.
 2. BURKHALTER (T.-S.), SOLAREK (J.-F.). — Trimethylphenylammonium iodide, quantitative precipitant for bismuth. *Ann. Chem.*, 1953, 25, 1125.
 3. CAILLE et VIEL. — Recherche de petites quantités d'antimoine et de bismuth dans les liquides bitologiques. *C. R. Ac. Sc.*, 1923, 176, 1759.
 4. CASTAGNOU (R.), MICHELET (R.). — Contribution à la détection toxicologique du thallium. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 1952, 90, 347.
 5. DWYER (F.-P.), GIBSON (N.-A.). — The microestimation of cadmium. *Analyst*, 1950, 75, 201.
 6. FABRE (R.), TRUHAUT (R.), BOUDENE (Cl.). — Microdosage néphélométrique du cadmium. Conditions d'application en toxicologie. *Ann. pharmac. fr.*, 1951, 9, 30.
 7. GOLSE (J.), JEAN (M.). — Méthode très sensible de recherche et de dosage diaphanométrique de très petites quantités de mercure. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 1931, 69, 168.
 8. SOUCHAY (P.). — Complexes métalliques de l'antipyrine et du pyramidon (1^{er} mémoire). Applications analytiques au dosage de petites quantités de zinc, cadmium et cuivre. *Bull. Soc. chim. Fr.*, 1940, 7, 797.
 9. WACHSMUTH (H.). — Une réaction très sensible: recherche du thallium et des alcaloïdes. *Chimie analytique*, 1947, 29, 276.
-

QUELQUES REMARQUES SUR LA GÉOLOGIE PROFONDE DU BASSIGNY (Vosges)*

PAR

Pierre L. MAUBEUGE

Situé près de la limite des départements des Vosges et de la Haute-Marne, un forage a été réalisé à Damblain, pour une alimentation en eau potable de la base aérienne. Bien que de faible profondeur, il m'a paru éclairer des problèmes géologiques régionaux. Je donne ici la coupe que j'ai levée personnellement et mon interprétation, formulant quelques remarques à ce sujet. Cet ouvrage ayant été conseillé et suivi du point de vue hydrologie par le B.R.G.G.M., je n'aborderai pas ici les problèmes hydrogéologiques revenant à cet organisme (**).

Battu au trépan, sauf aux niveaux signalés comme carotés, ce sondage est implanté à hauteur de Lamarche au S-E, de Damblain, à 2.500 m à vol d'oiseau du clocher de village. On est là, tout près de la ferme de la Tuilerie, du côté N. de la route de Fresnoy en Bassigny.

Partant du rebord du plateau du Lias, vu la proximité des affleurements du « Calcaire Coquillier », près de Lamarche, et du massif des « Grès Vosgiens » de Monthureux, avec ses nombreux pointements du socle granitique, le profil ne devait pas, en principe, apporter de surprises quant aux épaisseurs traversées. Tel n'a pas été le cas; le mode de forage

(*) Note présentée à la séance du 18 novembre 1954.

(**) J'exprime tous mes remerciements à M. POUYOL, Ingénieur des Bases Aériennes (Ponts et Chaussées, Epinal), qui m'a laissé étudier les matériaux de ce forage.

Je signalerai simplement que, au début, l'eau est apparue à 270 m de profondeur avec débit de 8 m³/h. et des niveaux dynamique de 120 m (au pompage) et statique de 85 m. L'eau est très ferrugineuse et minéralisée. Les singularités stratigraphiques et tectoniques du forage se semblent précisément expliquer ces faits.

n'a pas simplifié l'étude et diverses interprétations sont possibles; je précise ainsi dans la coupe ci-jointe ma conception personnelle, ignorant celles qui ont pu être envisagées par d'autres géologues*.

— Orifice vers 364.

0- 6 m: Limons et sable brun.

7- 8 m: Argile lie et débris de calcaire à Gryphées.

9-11 m: Sable et Limon brun avec débris de calcaire à Gryphées.

12-13 m: Sable brun et argile brune.

14-16 m: Sable et Grès avec pélites.

17-24 m: Grès, sable et pélites grises.

25-26 m: les mêmes avec marne grise (Keuper?).

— Base probable du Rhétien.

26-34 m: Beaucoup de marne grise (Keuper?) avec sable, grès et pélites.

34-52 m: Marnes, marnolites grises, et débris de marne dolomitique gris-jaunâtre.

— « Dolomie de Beaumont » à la base.

52-54 m: Marnolites lies en plus.

55-56 m: Marnolites lies moins abondantes.

56-70 m: Marne grise à gris-vert avec débris dolomitiques gris-jaunâtre.

— « Marnes Irisées » ou « Keuper ».

70- 96 m: Marnolites gris-vert et noires avec débris de gypse et marnodolomitique (de 78 à 80, marne lie, à 89 également).

96-112 m: De plus en plus de gypse dans une même série.

112-121 m: Marne lie plus abondante dans une même série.

121-136 m: Marne gris, gris-vert, gris-noir, rarement veinée de lie. Peu de gypse.

* Après communication de cette note, et en cours d'impression, j'ai eu connaissance du dépôt, à la Société Géologique de France, du travail suivant: Louis Guillaume et Gaston Minoux: Deux regards nouveaux sur le substratum anté-triasique à l'W. des Vosges: les forages de Ravenel et de Damblain (Séance du 8-11-1954).

- 136-156 m: La même, sans passées lies, gypse fréquent.
- 157-158 m: Marnolite gris-noir et dolomie gris-blanc mêlées.
- « Lettenkohle ». Probablement toit du Calcaire Coquillier:
- 158-163 m: Dolomie avec très peu de marne gris-noir.
- 163-166 m: Dolomie avec un peu plus de marne gris-noir.
- 166-176 m: Calcaire dolomitique gris à gris-beige, cristallin, avec feuillet de marne noire ou gris-noir, brillante. Gypse.
- 176-186 m: Dolomie gris-blanchâtre avec quelques débris de marne gris-noir.
- Carottage.
- 191 à 191,6 m: Calcaire gris, irrégulièrement finement oolithique (oolithes noirâtres) avec filets et diaclases de gypse fibreux et de calcite.
Il existe des parties plus cristallines à feuillets marneux noirâtres, brillants; passées de calcaire dolomitique cristallin.
- 191,60-192,50 m: Calcaire cristallin grisâtre, beige, parfois à minces feuillets d'argile gris-noir brillants.
- « Calcaire Coquillier ».
- 192,50-195 m: Le même avec rares feuillets de marne gris-noir ou gris-verdâtre sur des surfaces de froissements; rares veines obliques de calcite.
- 195-196 m: Même roche avec veines de calcite nombreuses, parfois larges, et avec gypse les remplissant.
- 196-201,45 m: Même roche de plus en plus injectée de gypse et calcite, diffus ou en larges veines.
- 201,40-205,50 m: Calcaire dolomitique plus gris-noir, avec toujours des taches ou veines de gypse, parfois en filets et plages diffuses. Feuillets irréguliers de marne noire, parfois présence de grosses lamelles de muscovite.

- 205,50-206,49 m: Calcaire beige, moins riche en gypse, avec marne diffuse peu abondante ou en filets.
- 306,49-214 m: Calcaire dolomitique avec marne grise et verte (fin du carottage).
- Base du « Calcaire Coquillier » (« Calcaire à Entroques »).
- 214-223 m: Argile gris-vert à grise avec débris de gypse et de calcaire, dolomitique ou non.
- 223-228 m: Argile grise à gris-vert avec très rares pas-sées lies, riche en débris de gypse; frag-ments de calcaire et de dolomie peu nom-breux.
- 228-230 m: Argile grise avec traces lies à peine mar-quées, encore quelques débris de calcaire dolomitique.
- « Groupe de l'anhydrite » atrophique.
- 230-235 m: Argile gris-vert avec un peu de lie; débris de gypse.
- 235-238 m: La même avec très rares débris de gypse.
- 238-242 m: Marne gris-vert avec gypse cristallisé ou fibreux abondant.
- 242-254 m: Marne gris-vert et lie avec débris de gypse cristallisé ou fibreux.
- 254-257 m: Marne gris-vert avec un peu de lie.
- 257-261 m: Marne gris-vert avec débris gypseux sac-charoïdes.
- 261-278 m: Marnes grises, lies, verdâtres, à cassure conchoïdale, accompagnées de débris de gypse saccharoïde.
- « Grès de Ruaux » ?
- « Grès à Voltzia ».
- 278-280 m: Sable fin, blanc, pur, à grosses lamelles de muscovite (« Grès à Voltzia »).
- 280-281 m: Sable grossier (grès désagrégé) avec marne beige finement mêlée.
- 281-282 m: Marne beige sableuse, compacte, et grès marneux.

- 282-285 m: Argile vert-clair, à gris-vert.
- « Grès Vosgien? ».
- 285-289 m: Sable blanc à rose (grès désagrégé).
- Argiles de base.
- 289-290 m: Argile rouge.
- 290-294 m: Argile rouge et éléments quartzeux avec micas.
- Socle.
- Toit du granite à biotite vers 294 m de profondeur.
- 294 à 306,20 m: Carotté: socle cristallophyllien. De 303,60 à 303,80 m, passée grossièrement pegmatitique. Au-dessus, le granite est criblé de grandes surfaces de glissement obliques, striées, enduites d'hématite. Fréquemment, le grès est finement diaclasé, les cassures étant enduites d'une fine pellicule séricitique. (*)

L'épaisseur de la succession triasique, jusqu'au « Calcaire à entroques », n'a pas modifié sensiblement nos conceptions, compte tenu de la puissance de la série dans ces régions. L'absence de sédiments salins caractérisés est à noter, montrant que l'on est hors de la zone d'extension du Bassin Salifère lorrain (B. 1). Les faciès dolomitiques correspondent bien à ceux que j'ai signalés pour ces régions méridionales de la Lorraine (B. 2), dans le « Calcaire coquillier ».

Par contre, le « Groupe de l'Anhydrite », dépourvu lui aussi de sédiments salifères, a accusé une réduction marquée de puissance. Il a été impossible, plus bas, de constater si le « Grès de Ruaux » existait dans cette région. Quant au « Grès à Voltzia », sa présence paraît ne pas pouvoir être mise en doute, mais il est atrophique. Il en est de même pour

(*) On sait que les anciens auteurs pensaient avoir décelé une nappe de charriage dans le gneiss constituant le socle aux forages de Gironcourt et Aulnois. Un même phénomène doit être en cause ici, toute question de charriage devant être écartée (B. 4).

M. J. Aurouze y a reconnu des passées monzonitiques. En général, ce granite est altéré, avec biotite parfois chloritisée. Apatite, magnétite et sphène s'y voient par places.

le « Grès Vosgien ». Finalement, le socle a donc été trouvé plus haut qu'il était attendu.

Il me paraît qu'il faut voir une relation entre ces faits et la présence d'un axe hercynien surélevé. Il est difficile de préciser avec certitude l'extension de cet axe et de le relier à d'autres anomalies connues du socle.

On peut ainsi se demander si aux forages d'Aulnois et de St Menge, près de Gironcourt, le socle touché à 510,90 m représente bien la limite d'extension méridionale du gisement carbonifère, ou s'il s'agit d'un haut fond local traduisant une ligne directionnelle. Il est toutefois très probable que c'est bien cette limite qui a été trouvée.

Plus au S-O, j'ai étudié le pointement granitique de Busières-les-Belmont, en pleine série des « Marnes irisées », dont l'existence a été rappelée par G. GARDET récemment (B. 3 et suivants). Bien que mal visible, il montre, lui aussi, des lacunes portant sur la base de la série triasique; les « Marnes irisées » inférieures reposent sur ce socle. (La présence de lambeaux de schistes métamorphiques dévoniens, reconnus par M. G. GARDET, mériterait une confirmation, car elle aurait une importance paléo-géographique non négligeable.)

Ces faits me semblent en relation avec l'existence d'un axe hercynien plus ou moins continu, reliant les Vosges au Morvan, dont la crête même n'est pas encore bien reconnue. Le pointement de cet axe pendant le Trias explique les lacunes stratigraphiques de ses parties de base. Dans les dépressions probables de cet axe hercynien doivent exister des séries triasiques plus ou moins complètes, comme celles de la région des affleurements de Darney - Monthureux-sur-Saône, à l'E. et au S-E. Sur le flanc N-O et S-O de cette ride, le profil triasique est évidemment très vite complet puisqu'on est là dans le prolongement du Synclinal de Sarreguemines.

Mis à part l'aspect de nos connaissances de géologie générale lorraine, des problèmes de géologie appliquée, divers, existent à ce propos. On peut citer l'hydrologie, la limite d'extension du Bassin Carbonifère. Mais des terminaisons en hiseaux de la série sédimentaire primaire (Stéphanien) et peut-être triasique contre cette ride peuvent aussi poser des

problèmes pétroliers pratiques, en certains points privilégiés sur le flanc S-O de cette vaste zone. Celle-ci serait condamnée à première vue par cet axe hercynien peu profond.

BIBLIOGRAPHIE

- B1: MAUBEUGE (P. L.). — Le Bassin Salifère Lorrain. Nancy, 1950. Imp. Thomas, 1 vol., 147 pp.
- B2: MAUBEUGE (P. L.). — Quelques réflexions et observations stratigraphiques et paléogéographiques à propos du Trias Lorrain. *Bull. Soc. Belge Géol. Pal. et Hyd.*, T. LXII, F. 1, 1953, pp. 74-86.
- B3: LOISEL (Gab.). — Micrographie du pointement granitique de Bussières-les-Belmont. *Bull. Soc. Et. des Sc. Nat. de la Haute-Marne*. T. 3, 1920, f. 4, pp. 46-48.
- BRUET (Edm.) et GARDET (G.). — Le pointement gneissique de Bussières-les-Belmont. *Ibid.*, pp. 384, t. 8, 1926, n° 1.
- GARDET (G.). — Sur quelques observations géologiques effectuées sur les feuilles de Langres, Châtillon et Mirecourt. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, n° 239, t. LI, 1953 (1954). - 1: Feuille de Langres, pp. 21-22.
- NICKLÉS (R.). — Sur l'existence de la houille à Gironcourt-sur-Vraine (Vosges). *C. R. Ac. Sc.*, 1^{er} févr. 1909.
- CORROY (G.). — Etude stratigraphique et tectonique des régions nord du seuil de Bourgogne et du Bassin des eaux minérales vosgiennes. *Ann. Fac. Sc. Marseille*, t: 34, 1 br., 80 pp.
- B4: TERMIER (H.). — Sur l'existence de terrains charriés au-dessous du Houiller de Gironcourt (Vosges). *B.S.G. Fr.*, 1909, 4^e S., T. IX, p. 76.

SUR QUELQUES UTILISATIONS DE LA PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE*

PAR

Jean BOUTIN

INTRODUCTION

L'utilisation de la photographie aérienne se développe rapidement dans un grand nombre de domaines :

a) La recherche du renseignement sur les activités ennemies, ce qui explique comment cette technique née de la première guerre mondiale, ait reçu un immense développement pendant la seconde et les conflits qui l'ont suivie.

b) La cartographie, les vues aériennes prenant avantageusement la place des vues terrestres déjà exploitées par photogrammétrie pour les levés en montagne depuis 1849 (LAUSSEDAT), en particulier vers 1892 pour la carte du Mont Blanc (Henri et Joseph VALLOT).

c) L'inventaire des ressources naturelles : gisements de minerais ou de pétrole, formations végétales, forêts, réserves d'eau, de neige, de glace, de gibier, et les études correspondantes : géologie, pédologie, phytogéographie, hydrographie, biogéographie.

d) Les études de géographie physique, économique et humaine ; la détection des sites archéologiques ; l'ethnographie et l'urbanisme.

Quels avantages présente donc ce nouvel instrument de travail ?

La photographie aérienne nous donne très rapidement une représentation concrète et objective de la surface de la terre, réunissant en un seul document ce qui, auparavant, était séparé et nécessitait le report sur des cartes, longues à établir,

(*) Résumé de la Causerie du 18 novembre 1954.

des observations lentement et péniblement recueillies sur le terrain.

Les vues aériennes peuvent être prises sous différents angles et à des échelles variées, ce qui permet des analyses de détail aussi bien que des généralisations; de la même façon qu'un microscope nous offre l'examen d'un objet que l'on retourne dans tous les sens sous ses divers objectifs.

PRISES DE VUES AÉRIENNES

Depuis la première photographie aérienne faite par NADAR en 1858, à l'aide d'un ballon captif jusqu'à nos jours, on a utilisé tout ce qui pouvait voler, même le cerf-volant.

Ce sont les rapides progrès de l'aviation qui ont permis le développement de la photographie aérienne.

En même temps, l'optique des appareils photographiques, les filtres et la qualité des émulsions se sont perfectionnés à un point tel que leur choix, selon les buts de l'investigation, revêt une importance particulière en corrélation avec les conditions de saison, d'échelle ou d'altitude.

Pour des observations de détail, on prend différentes vues verticales ou obliques d'un site déterminé. Pour les inventaires généraux et la cartographie, on utilise la couverture photographique de zones étendues, ce qui permet de réaliser une sérieuse économie d'heures de vol et une exploitation topographique rationnelle.

Ces couvertures photographiques sont réalisées par des vues verticales successives en bandes parallèles devant présenter un recouvrement de 60 % environ de vue à vue et de 20 % environ de bande à bande. Cette double obligation pose des problèmes de navigation en lignes droites et parallèles à écartement constant qui exige des équipages entraînés et des méthodes spéciales de navigation lorsqu'on opère au-dessus de territoires non encore cartographiés.

Un recouvrement trop important correspond à un gaspillage, mais toute lacune oblige à faire de nouvelles missions.

Les avions utilisés doivent être stables et voler assez haut pour être dans une zone où l'atmosphère est calme. Les missions photographiques sont, en général, réalisées à des altitu-

res comprises entre 2.000 et 10.000 mètres; pour atteindre ce plafond, il faut des avions stratosphériques spécialement aménagés.

L'échelle moyenne des photographies verticales est égale au rapport de la distance focale de l'objectif de prise de vues à la hauteur de l'avion au-dessus du niveau moyen du sol. Les appareils de prises de vues ayant des distances focales usuellement comprises entre 100 et 610 millimètres, on peut obtenir des photographies à toute échelle moyenne inférieure au 1/5.000, sans difficulté particulière.

Dans les études de détail, on désire souvent des photographies à plus grande échelle; on doit vaincre alors plusieurs difficultés, car, pour une vitesse donnée de l'obturateur photographique la vitesse de l'avion doit être d'autant plus lente qu'il vole plus bas, sinon, le phénomène de la « traînée » donne des clichés flous, et si on diminue le temps de pose, il faut recourir à des émulsions plus sensibles, donc à grain moins fin. Or, les avions lents volant à basse altitude, sont peu stables.

Pour résoudre le problème des prises de vues à grande échelle, on a employé des caméras basculantes et, plus récemment, la Caméra-Soone à déroulement continu, qui permet de photographier à très grande vitesse et à très grande échelle une bande de terrain cependant assez étroite car les déformations perspectives deviennent inacceptables dès qu'on s'éloigne trop de l'axe de la bande. Cette dernière invention a rendu de grands services sur le front de Corée.

Notons ici que, de toutes façons, les photographies à grande échelle coûtent fort cher, le nombre des photographies nécessaires pour couvrir un territoire augmentant comme le carré de l'échelle.

DOCUMENTS EXISTANTS

Bien que les escadrilles de l'Institut Géographique National et les appareils de diverses Sociétés privées soient en mesure d'exécuter sur demande des missions spéciales, celles-ci coûtent fort cher et, avant d'y recourir, il faut chercher à tirer parti des nombreuses photographies déjà prises.

On peut les consulter gratuitement à la Photothèque Nationale (Institut Géographique National, 2, avenue Pasteur, Saint-Mandé - Seine) et en acheter des tirages ou des agrandissements pour un prix modique.

Tout le territoire métropolitain de la France est entièrement couvert par les missions régulières de l'I.G.N. dont les photographies sont à l'échelle moyenne du 1/25.000, en format 18 × 18 ou 13 × 18. Le renouvellement décennal de ces missions commencé dès 1953 va permettre désormais des comparaisons fort intéressantes.

Pour nos territoires d'Outre-Mer, la couverture régulière de l'I.G.N., encore incomplète d'ailleurs, est faite au 1/40.000, échelle moyenne choisie pour des raisons de rapidité et d'économie d'exécution; la tâche de doter ces régions d'une carte topographique convenable étant immense.

On trouve aussi à la Photothèque Nationale des missions spéciales à grande échelle, réalisées sur la demande de certaines administrations (Cadastre, Electricité de France, Ponts et Chaussées, etc...) ainsi que des missions militaires couvrant certaines régions.

Lorsqu'on ne peut pas se rendre à la Photothèque Nationale, on commande alors les photographies par correspondance en indiquant les limites de la zone intéressée, soit par les coordonnées Lambert ou géographiques, soit en découpant un morceau de carte d'état-major. Il est préférable d'acheter les tirages directs qui permettent, grâce au recouvrement de 60 % une observation stéréoscopique plus facile qu'avec des agrandissements, sauf lorsqu'on veut comparer avec un plan existant dont on indiquera l'échelle.

En effet, on ne tirera le meilleur parti des photographies qu'en utilisant, pour les observer, un bon stéréoscope sous un fort éclairage de lumière diffuse. Encore faut-il avoir une bonne vision stéréoscopique, ce qui n'est pas l'apanage de tout le monde, et un certain entraînement! Ce n'est qu'après quelque temps que l'on se rend compte de la nécessité du stéréoscope.

EXPLOITATION DES PHOTOGRAPHIES

Les photographies aériennes peuvent, dans chaque domaine cité au début de cette conférence, être utilisées de différentes façons :

- soit dans un but topographique pour établir une carte ou localiser une observation ;
- soit dans un but de prospection ou d'inventaire ;
- soit encore pour utiliser une démonstration ou justifier une observation.

Dans ces principaux emplois, on utilise la photographie aérienne en faisant appel à deux modes d'analyse intimement liés :

- l'interprétation de l'image ;
- la photogrammétrie.

Ce dernier terme s'applique à toute mesure faite à l'aide de photographies. On pourrait croire que l'établissement d'une carte est une opération purement photogrammétrique, alors que les topographes doivent aussi se livrer à un travail d'interprétation pour reconnaître et traduire par des signes conventionnels ce qu'ils voient sur les photographies et portent sur la carte.

De même, il semblerait a priori que la recherche d'un renseignement soit du domaine de l'interprétation et sa localisation du domaine de la photogrammétrie. Or, l'interprétation elle-même fait le plus souvent appel à des critères photogrammétriques, car la vision des objets étant limitée à leur « toit », les dimensions de celui-ci seront, autant que son aspect, un des facteurs d'une reconnaissance qui se base aussi sur des critères d'environnement. Ces derniers exigent que l'interpréteur soit un spécialiste éprouvé de la discipline pour laquelle il veut faire de la photo-interprétation. Son expérience de l'observation au sol des phénomènes qu'il recherche et sa connaissance du terrain, lui seront une aide précieuse aussi indispensable, sinon plus, que l'habitude de se servir de photographies aériennes.

D'ailleurs, la formation d'interpréteur exige des vérifications et comparaisons entre photographies et terrain, auxquelles même les plus entraînés sont parfois obligés de re-

courir pour combler les lacunes et lever les doutes qu'aura laissés subsister l'interprétation des photographies.

PHOTO-TOPOGRAPHIE

Il ne faut pas croire que l'exploitation topographique des photographies aériennes soit chose facile; sans insister sur les déformations dues au fait que la photographie est une projection conique sur le plan du cliché, tandis qu'une carte est une projection cylindrique, sur le plan horizontal. Il faut retenir que, pour passer de la photographie au plan ou à la carte, il est nécessaire d'opérer « une restitution ».

Cette opération serait soluble dans certains cas par des constructions graphiques plus longues et moins précises qu'un lever sur le terrain. Aussi, se sert-on d'appareils restituteurs qui permettent, par des réglages appropriés, minutieux et assez longs, de remettre les clichés dans des positions telles que les conditions de prises de vues soient reconstituées. Ces réglages sont possibles si l'on connaît la position planimétrique de 2 points, et l'altitude de 4 points par couple de photographies: ceci exige une préparation topographique préalable sur le terrain.

Les appareils en usage à l'Institut Géographique National sont des stéréorestituteurs Poivilliers S.O.M. de différents types selon la précision recherchée. Bien que leur prix soit assez élevé (de 8 à 16 millions), leur exploitation est rentable, car le travail de complètement topographique sur le terrain pour combler les lacunes et corriger les erreurs de la restitution est une opération encore plus coûteuse, mais néanmoins indispensable.

CONCLUSIONS

Nous n'avons pu traiter ici que les généralités communes à toutes les disciplines susceptibles d'utiliser la photographie aérienne. Pour chacune d'elles, il existe des articles et quelques ouvrages traitant de leurs problèmes particuliers.

Nous nous proposons simplement d'attirer votre attention sur ce nouvel instrument de travail, trop récent pour que toutes ses possibilités soient déjà connues.

**ÉTUDE DE LA NEUROSECRETION DIENCÉPHALIQUE
DE SUBSTANCE COLLOÏDE
CHEZ QUELQUES MAMMIFÈRES***

PAR

J. BARRY

La substance neurosécrétoire de la voie hypothalamo-hypophysaire, substance élaborée chez les Mammifères au niveau des NSO et NPV, renferme une composante extractible (alcool-soluble) colorable par l'hématoxyline chromique et la fuchsine paraldéhyde de Gomori et un complexe protéique dont l'étude chimique a été faite par divers auteurs (MAZZI, 1948; ERANKO, 1951; HILD, 1951; HILD et ZETLER, 1951; 1953; SCHIEBLER, 1952; BACHRACH, KÓVACS, VARRÓ et OLAH, 1952; MASSARI, 1953, etc...). Ce neurosécrétat, qui aurait selon SMITH (1951) la structure d'un coacervat, est susceptible de se présenter sous l'aspect de fins granules (cas le plus général) de gouttelettes, gouttes ou masses colloïdes de tailles et de formes variables, enfin, exceptionnellement, de flaques colloïdes intracellulaires.

D'un point de vue pratique et en se basant sur les données morphologiques immédiates, il est donc légitime de distinguer d'une part un *neurosécrétat granulaire* (initialement désigné comme « substance de Gomori ») et qui constitue l'aspect le plus fréquent et typique de la substance neurosécrétoire de la voie hypothalamo-hypophysaire et, d'autre part, un *neurosécrétat colloïde*.

Nous voudrions dans cette note, décrire certaines formations colloïdes neurosécrétoires que nous avons observées chez divers Mammifères ainsi que certaines inclusions colloïdes Gomori-négatives que nous avons rencontrées chez quel-

(*) Note présentée à la séance du 18 novembre 1954.

ques rongeurs dans des cellules distinctes de celles des NSO et NPV. Nos recherches ont porté sur les Chéiroptères (13 grands Rhinolophes, 3 petits Rhinolophes, 1 Myotis) et les Rongeurs (7 Cobayes, 4 rats blancs et 6 souris blanches).

I. — NEUROSECRETION DE SUBSTANCE COLLOÏDE
CHEZ LE GRAND RHINOLOPHE
(*Rhinolophus ferrum equinum*)

Les formations colloïdes d'origine neurosécrétoire observables chez le grand Rhinolophe, peuvent se présenter sous l'aspect d'amas mûrifomes de gouttes mesurant de 2 à 4 microns en moyenne, de masses colloïdes plus ou moins volumineuses souvent sphériques (mesurant de 7 à 15 microns ou un peu plus), parfois allongées (certaines atteignant ou dépassant 25 microns de longueur), enfin de gouttes colloïdes, souvent envacuolées et situées à la périphérie des prolongements axoniques des cellules neurosécrétoires.

a) *Cellules mûrifomes à gouttes colloïdes.* — Des cellules mûrifomes renfermant de nombreuses gouttelettes ou gouttes colloïdes ont déjà été décrites chez divers Poissons, Amphibiens (Bufo), Reptiles et Oiseaux (Pigeon), mais ne semblent pas encore avoir été signalées chez les Mammifères. Nous en avons observé, en petit nombre, chez 4 grand Rhinolophes (3 récoltés en juillet et 1 en février). Ces cellules paraissent plus fréquentes au niveau du NSO que du NPV, mais sont toujours très peu nombreuses (4 ou 5 au maximum chez un même individu). Elles renferment des gouttelettes colloïdes dont la taille varie en moyenne de 2 à 4 microns et qui sont au nombre de quelques dizaines (50 environ) par cellule (fig. 1). Leur nombre est du même ordre de grandeur que celui observé dans les cellules mûrifomes du NPO de *Bufo vulgaris* (R. COLLIN et J. BARRY, 1954). Ces gouttes se colorent de façon généralement homogène par l'hématoxyline chromique de Gomori, mais avec une intensité moyenne. Le cytoplasme intergranulaire est extrêmement difficile à voir, à la différence de ce qui s'observe par exemple pour les gouttes colloïdes envacuolées des cellules neurosécrétoires du

Pigeon. Ses limites externes sont indistinctes et l'aspect de la cellule est celui d'un amas de gouttes séparé du tissu nerveux environnant par un espace clair. Le noyau (n fig. 1), muni d'un nucléole très net, se voit généralement bien, au centre de l'amas de gouttes, et ne semble pas présenter de signes de pycnose bien qu'il soit parfois un peu rétracté ou d'aspect « chiffonné ». Certaines images (fig. 2) laissent à penser que ces gouttes sont libérées dans le tissu nerveux lorsqu'elles ont atteint une certaine taille. Il est vraisemblable que ce processus ne laisse subsister de la cellule originelle que le noyau entouré d'une mince couche de cytoplasme, cet ensemble pouvant soit disparaître selon des modalités difficiles à préciser (étant donné la rareté de ces cellules), soit reconstituer une nouvelle cellule.

b) *Masses colloïdes*. — Des masses colloïdes parfois très volumineuses et sphériques (fig. 3), d'autres fois plus ou moins irrégulières comme si elles résultaient de la coalescence de plusieurs gouttes de grande taille (fig. 4) peuvent se rencontrer au niveau des NSO et NPV. Ces masses, généralement mais non toujours ni uniformément colorées par l'hématoxyline chromique, peuvent être parfois franchement phloxinophiles ou présenter une zone centrale acidophile. Bien que leur origine soit difficile à préciser, il est vraisemblable qu'elles prennent naissance au niveau du péricaryon de certaines cellules neurosécrétoires, en nombre d'autant plus faible qu'elles sont plus volumineuses, plutôt que par dégénérescence de cellules passant préalablement par le stade d'éléments « sclérotiques ». Certaines images (par ex. fig. 7) pourraient d'ailleurs s'interpréter soit comme traduisant une disparition de certains éléments du péricaryon ne laissant subsister qu'une masse colloïde entourée de neurosécrétat granulaire, soit comme traduisant l'apparition d'une masse colloïde à l'intérieur d'une vaste vacuole intraneuroplasmique. L'hypothèse d'une dégénérescence cellulaire nous paraît cependant peu probable (à moins d'admettre un processus de fragmentation), car il arrive d'observer plusieurs de ces masses régulièrement alignées comme si elles subissaient une migration commune (fig. 5. La microphotographie ne représen-

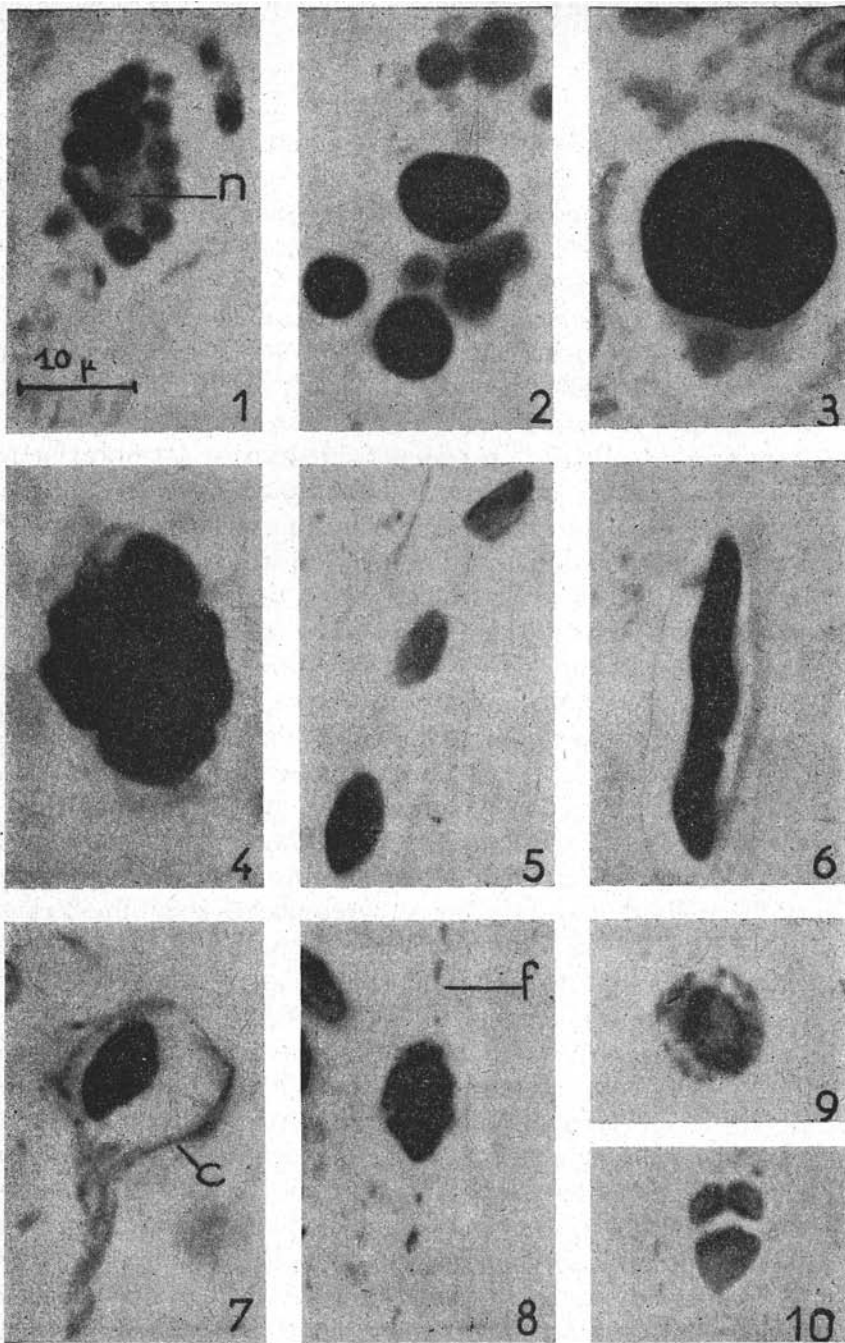


PLANCHE I

Les microphotographies des planches I et II ont été faites au même grossissement pour faciliter les comparaisons.

Les figures 1 à 10 ont été prises chez le grand Rhinolophe (Fig. 1-2 et 4 à 7, région du NSO. Fig. 8 à 10 région du tiers supérieur du faisceau paraventriculo-hypophysaire. Fig. 3 région du NPV).

te en réalité que la partie moyenne d'une série de 6 masses colloïdes situées à la file l'une de l'autre). Il n'est pas exclu d'ailleurs que ces masses aient une origine semblable à celle des gouttes colloïdes observées dans les cellules mûrifomes (fig. 1) ou libérées par celles-ci (fig. 2). Quoi qu'il en soit de ce point, il ne nous a pas été possible de décider si elles sont destinées à se résorber sur place ou à subir une migration par voie interstitielle. En effet, à la différence des gouttes colloïdes que nous étudierons dans le paragraphe suivant, elles ne présentent pas de rapports évidents avec les fibres neurosécrétoires. Bien qu'elles semblent douées d'une certaine consistance, elles sont vraisemblablement assez plastiques pour subir des déformations, notamment un allongement parfois très marqué (fig. 6) qui paraît être lié à un processus de cheminement interstitiel.

c) *Inclusions colloïdes intra-axoniques.* — Des gouttelettes colloïdes dont la taille oscille autour de 5 à 6 microns peuvent s'observer le long des fibres neurosécrétoires issues des cellules des NSO et NPV, avec une fréquence plus marquée pour celles d'origine paraventriculaire. Dans la plupart des cas ces gouttelettes sont peu nombreuses alors que chez certains individus (3 fois sur 14 exemplaires examinés) elles peuvent être très fréquentes. Tous les individus où nous en avons observé de grandes quantités, avaient été récoltés en juillet, alors que ceux récoltés durant l'hibernation en renfermaient peu ou pas. Chez l'un de nos exemplaires, capturé en été, nous avons observé un millier de ces gouttes, la plupart situées le long des fibres paraventriculo-hypophysaires (fig. 8; f: fibre neurosécrétoire). Généralement colorées en bleu foncé par l'hématoxyline chromique (elles rappellent alors les gouttes observables dans la partie antérieure du faisceau préoptico-hypophysaire chez *Bufo vulgaris*), ces gouttes peuvent parfois prendre une teinte bleu gris sale ou se colorer plus ou moins nettement par la phloxine. Elles sont assez souvent situées à l'intérieur d'une cavité dont les parois sont tapissées de neurosécrétat granulaire bleu foncé et donnent naissance à de fins tractus neuroplasmiques renfermant également des granules neurosécrétoires (fig. 9). Les rap-

ports qu'elles entretiennent avec les axones des cellules neuro-sécrétoires signent leur origine neurosécrétoire, mais la région et les conditions dans lesquelles elles prennent naissance ne peuvent être précisées avec certitude. Il est toutefois très frappant de constater qu'elles n'apparaissent qu'à une certaine distance des noyaux neurosécrétoires, ce qui conduit à leur attribuer une origine locale, peut-être à la suite d'un processus de synérèse conduisant simultanément à l'apparition d'une vacuole périphérique.

Dans certains cas, ces gouttes paraissent subir une fragmentation (fig. 10). Le long d'une même fibre, il est possible d'en observer parfois un certain nombre, plus ou moins régulièrement espacées. Il s'agit là de formations analogues à celles décrites récemment chez l'Anguille par STUTINSKY (1) qui note qu'« une certaine hétérogénéité des granulations Gomori-positives semble exister le long de l'axone, matérialisée par l'apparition, à l'intérieur de vacuoles espacées le long du nerf, de grosses gouttes colloïdes. Il (...) semble difficile d'admettre que ces grosses gouttelettes naissent telles quelles dans le neurocyte et cheminent le long du nerf où la fixation viendrait les surprendre. Leur existence intra-vacuolaire rend cette interprétation assez suspecte. De plus, elles n'apparaissent qu'à partir d'une certaine distance de la cellule. Il n'est pas impossible que cette gouttelette puisse prendre naissance sur place, pour des raisons et par un mécanisme encore obscur. Ces gouttelettes ne se retrouvent d'ailleurs pas dans la neurhypophyse » (1. c., p. 295).

La situation intra-vacuolaire de ces gouttelettes, non plus que le fait qu'elles ne se retrouvent pas dans la neurhypophyse, n'entraînent sans doute pas nécessairement l'impossibilité de leur migration le long des axones, mais semblent la rendre peu probable. L'hypothèse de l'apparition in situ (d'ailleurs compatible avec une migration secondaire) est assez séduisante et ne nécessite pas, à priori, l'intervention d'organites spécialisés qui, sauf peut-être le chondriome, font d'ailleurs défaut au niveau des axones (1). On peut en effet ad-

(1) *Zeitschr. f. Zellforsch.*, 39, 276-297, 1953.

(1) Des études récentes au microscope électronique ont toutefois montré, à l'intérieur des axones des nerfs périphériques, l'existence de structures analogues au réticulum endoplasmique.

mettre que l'apparition des gouttelettes colloïdes et celle des vacuoles qui les entourent résultent simultanément, par exemple, d'un processus de « sortie de phase » de certains éléments d'un coacervat neurosécrétoire. En d'autres termes, il s'agirait plutôt d'un « démasquage » que d'une « élaboration » proprement dite. La question demeure évidemment posée de savoir pourquoi ce phénomène peut présenter des intensités si variables d'un individu à l'autre.

II. — NEUROSÉCRÉTION DE SUBSTANCE COLLOÏDE CHEZ LE PETIT RHINOLOPHE

Chez le petit Rhinolophe, de même que chez le grand Rhinolophe, la neurosécrétion de substance colloïde varie considérablement selon les individus. Peu marquée ou pratiquement inexistante chez certains, elle peut, chez d'autres, présenter une intensité remarquable. C'est ainsi que chez un individu récolté en février, nous avons pu dénombrer plusieurs centaines de gouttes colloïdes qui, fait sur lequel nous insistons car il s'agit là d'une éventualité remarquable, s'observent non seulement dans la région des NSO et NPV et le long de la partie supérieure du tractus supraoptico-hypophysaire, mais peuvent être suivies dans la tige et surtout jusque dans la neurhypophyse où elles se rencontrent en grand nombre (en moyenne 5 ou 6 par coupe, soit 200 environ au total).

La taille de ces gouttes oscille autour de 5 à 6 microns mais peut atteindre des valeurs de l'ordre de 10 microns. Il est possible de trouver, dans certains cas, des aspects suggérant la formation de ces gouttes au niveau du péricaryon (fig. 11; région du NSO. Noter la curieuse déformation « en croissant » du noyau *n* qui semble repoussé par la grosse goutte colloïde supérieure). La plupart du temps cependant, ces gouttes sont situées à l'extérieur des cellules, le long des fibres du tractus supraoptico-hypophysaire, donc sont analogues aux inclusions colloïdes intra-axoniques que nous avons décrites précédemment chez le grand Rhinolophe. Généralement sphériques ou peu allongées au niveau des noyaux neurosécrétoires (fig. 12) dans la partie supérieure du trac-

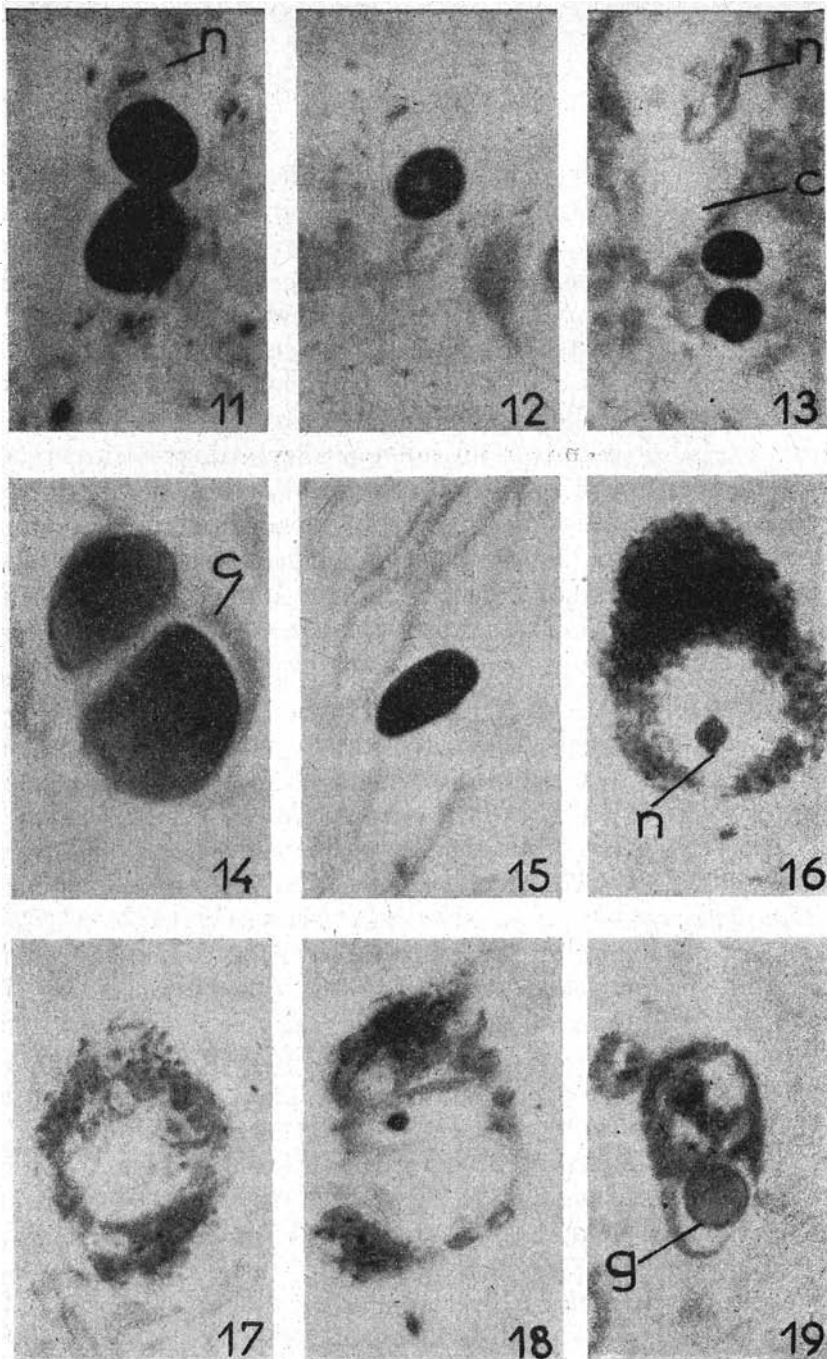


PLANCHE II.

Les figures 11 à 13 ont été prises chez le petit Rhinolophe.
 Fig. 11-12, région du NSO. - Fig. 13: neurohypophyse. En haut on aperçoit un pituicyte avec son noyau n et son cytoplasme c. - Fig. 13 à 18: prises chez le cobaye. - Fig. 14: région du NSO. - Fig. 15: tige hypophysaire. - Fig. 16 à 18: région hypothalamique antérieure. - Fig. 19: région du tuber chez la souris blanche; on aperçoit une cellule de type neurovégétatif dont le cytoplasme renferme une volumineuse goutte neurosécrétoire acidophile.

tus supra-optico-hypophysaire et dans la neurhypophyse (fig. 13), elles sont fréquemment ovoïdes ou fusiformes dans la tige hypophysaire. Au niveau de la neurhypophyse, il devient extrêmement difficile de décider si ces gouttelettes sont libérées dans le tissu nerveux ou demeurent intra-axoniques. Il ne semble pas exister de rapports particuliers entre ces gouttes colloïdes et les capillaires neurhypophysaires. Assez souvent par contre, elles sont situées au voisinage de pituicytes (fig. 13. A proximité d'un adénopituicyte dont on aperçoit nettement le noyau n et le cytoplasme c, on voit deux gouttes colloïdes superposées, de dimensions sensiblement égales). Ces gouttes semblent disparaître peu à peu et se résorber sur place, soit à la suite d'un phénomène inverse du processus de synérèse qui leur a vraisemblablement donné naissance, soit par autolyse progressive sous l'influence de ferments d'origine pituicytaire ou endothéliale (parois capillaires).

Les gouttelettes intra-axoniques observées chez le grand Rhinolophe et, plus particulièrement encore puisqu'elles peuvent se retrouver dans la neurohypophyse, celles observées chez le petit Rhinolophe, posent le problème de la migration éventuelle des formations colloïdes. On sait que l'existence d'un déplacement de la substance neurosécrétoire dans le sens hypothalamus → hypophyse peut être considérée comme établie depuis les diverses expériences d'interruption de la voie hypothalamo-hypophysaire réalisées par DRAEGER (1950), HILD (1951), STUTINSKY (1951), SCHARRER et WITTENSTEIN (1952), HILD et ZETLER (1953), BENOÎT et ASSENMACHER (1953) et MAZZI (1953). Les résultats de ces expériences s'interprètent aisément en fonction des recherches de WEISS (1944), WEISS et HISCOE (1948) et SAMUEL et ses collaborateurs (1951) sur l'existence de courants axoplasmiques cellulifuges dans les cellules nerveuses. Ils ont pu d'ailleurs être vérifiés directement par l'observation de tels courants dans les cellules neurosécrétoires d'Invertébrés (CARLISLE, 1953) et dans des fragments de diencéphale de divers Mammifères examinés en culture de tissus (HILD, 1954) (1).

(1) *Z. f. Zellforsch.*, 40, 257-312, 1954.

Par contre, le problème du déplacement des formations colloïdes figurées demeure discutable. Dans certains cas, il semble nécessaire d'admettre une migration par voie interstitielle (certaines gouttes et gouttelettes colloïdes du NPO de *Bufo*; les inclusions colloïdes des cellules des NSO et NPV chez le Pigeon; certaines des masses colloïdes étudiées dans ce travail et dont diverses images (fig. 5 et 6 par ex.) suggèrent des déplacements effectifs). Dans d'autres cas, une migration le long des prolongements cellulaires semble hautement probable (R. COLLIN et J. BARRY, 1954; déplacement de gouttes colloïdes chez *Bufo* le long de prolongements paraissant avoir la signification de dendrites).

Une migration le long des neurites du tractus supraoptico-hypophysaire est également suggérée par certaines images telles que celles que nous avons observées chez les Rhinolophidés et, plus spécialement, le petit Rhinolophe. La situation intra-vacuolaire d'une proportion notable des gouttes colloïdes intra-axoniques des Rhinolophidés ne paraît pas, à priori, incompatible avec l'hypothèse d'une migration hypothalamofuge. D'ailleurs, au cours d'études récentes de culture *in vivo* de fragments de tissu de la région paraventriculaire du chien, HILD (1954) a pu observer le déplacement le long des fibres neurosécrétoires, et en direction cellulipète, de formations vésiculaires de tailles diverses dont certaines peuvent faire véritablement hernie à la surface des neurites.

III. — NEUROSÉCRÉTION DE SUBSTANCE COLLOÏDE CHEZ LE COBAYE

a) *Colloïde Gomori-positive*. — On observe également chez le cobaye des formations colloïdes rappelant celles qui se rencontrent chez les Rhinolophidés. Ces formations, généralement mais non toujours ni uniformément Gomori-positives, ont une taille moyenne de l'ordre d'une dizaine de microns. Elles semblent prendre naissance au niveau du péricaryon des cellules des NSO ou NPV (fig. 14. Grosses masses colloïdes situées dans le NSO et paraissant intracellulaires. On aperçoit en c une zone densifiée représentant le cytoplasme

d'une cellule neurosécrétoire). Ces masses colloïdes se rencontrent jusque vers la partie inférieure de la tige hypophysaire (fig. 15). Leur Gomori positivité persiste sur les cerveaux fixés par l'alcool absolu-chloroforme qui extrait la composante colorable du neurosécrétat (cf. fig. 15). Elle disparaît sur les préparations traitées par la technique de Gomori avec suppression du temps d'oxydation. Dans ces conditions, elles prennent une coloration rouge par la phloxine.

b) *Colloïde Gomori-négative*. — Nous avons récemment signalé, dans une note préliminaire (1), la présence de cel-

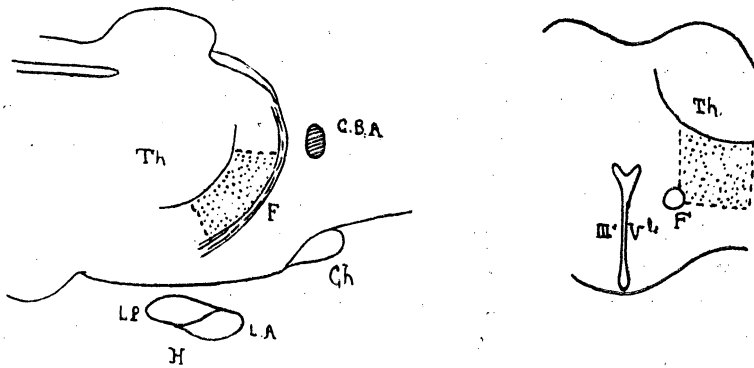


FIG. 20.

La zone en pointillé indique l'aire de répartition approximative des cellules granuleuses acidophiles. C.B.A.: commissure blanche antérieure; Ch: chiasma optique; F: fornix; H: hypophyse avec son lobe antérieur LA et son lobe postérieur LP; III Vle: troisième ventricule; Th: thalamus.

lules acidophiles localisées au niveau de l'hypothalamus antérieur chez le cobaye. Ces cellules qui présentent une topographie assez précise (cf. fig. 20) renferment de nombreuses gouttelettes acidophiles dont la taille varie, selon les cas, de 0,5 à 2 ou 3 microns. Dans une même cellule, la taille des gouttelettes est relativement uniforme, donnant à l'ensemble un aspect « framboisé » caractéristique.

Bien que nous ayons découvert ces cellules chez des cobayes traités par l'alloxane (fig. 16), nous en avons observé

(1) C. R. Soc. Biol., CXLVIII, 133, 1954.

également chez des sujets normaux (fig. 17 et 18), mais avec de grandes différences individuelles en ce qui concerne leur nombre qui varie de quelques unités à plusieurs dizaines. Il s'agit donc vraisemblablement d'éléments normaux comme semblent l'attester par ailleurs les caractères des noyaux, notamment des nucléoles (fig. 16), et le fait que nous les avons retrouvés chez des sujets de diverses provenances.

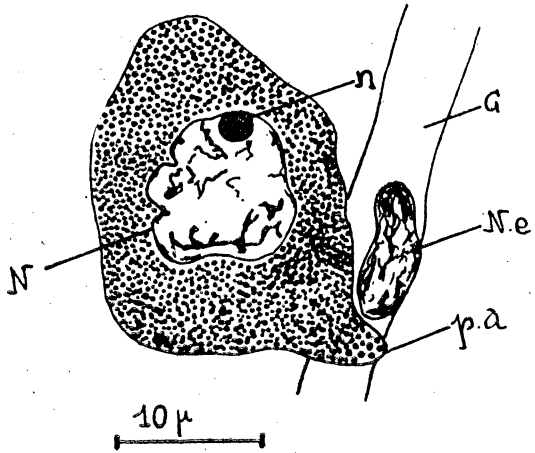


FIG. 20 bis.

Dessin semi-schématique, à la chambre claire, d'une cellule neurosécrétoire à granulations acidophiles. Noter les rapports intimes de cette cellule avec le capillaire voisin c. N : noyau incisé, avec nucléole n bien visible; pa : prolongement cytoplasmique aliforme en contact avec la paroi capillaire; Ne : noyau endothélial. Dans le cas représenté, les granulations sont de petite taille (comparer avec la fig. 16 où elles sont de taille moyenne).

A moins qu'il s'agisse d'une coïncidence, il est cependant curieux de constater que ces cellules sont plus nombreuses et très typiques (nous dirions presque « caricaturales ») chez les animaux que nous avons traités par l'alloxane. Il y a là un fait que nous avons l'intention de vérifier sur un plus grand nombre de sujets avant de chercher à en dégager la signification.

Dans un certain nombre de cas, nous avons constaté des rapports étroits entre cellules granuleuses acidophiles et ca-

pillaires sanguins (fig. 20 bis), particularité peut-être en rapport avec un mode d'action hémocrine de leur produit de sécrétion.

Les granulations renfermées dans ces cellules semblent prendre naissance plus ou moins indirectement, à partir des corps de Nissl qui présentent d'abord un virage acidophile et diminuent en quantité au fur et à mesure de l'apparition des grains pour disparaître dans les cellules en état de charge. Exception faite du virage acidophile des corps de Nissl, il s'agit là d'un phénomène analogue à ceux déjà décrits au niveau des cellules neurosécrétoires de la voie hypothalamo-hypophysaire par E. et B. SCHARRER (1945), SCHARRER, PALAY et NILGES (1945), BARGMANN (1949), HILD (1950), ORTMANN (1951), LAQUEUR (1952), PANDALAY et LEVÊQUE (1953) et, chez les Invertébrés, par ARVY et GABE (1952) et GABE (1952-1953). Ce processus s'interprète facilement dans la perspective des hypothèses de HYDEN (1943), CASPERSSON (1947) et VOGT (1947) sur le métabolisme des acides ribonucléiques et leur intervention dans les synthèses protéiques. Le fait que ces acides se rencontrent principalement, dans la cellule nerveuse, au niveau du nucléole et des corps de Nissl (J. BRACHET, 1939; CASPERSSON, 1941; HYDÉN, 1947; BODIAN, 1947; ROSKIN, 1948; TURCHINI et KHOU-VAN-KIEN, 1949) mais existent également au niveau de la chromatine nucléaire (hétérochromatine notamment) et sous forme « libre » dans le cytoplasme, permet non seulement une interprétation aisée des observations précédentes, mais également de l'apparition de substance neurosécrétoire, dans certains cas particuliers, à partir de la substance nucléaire ou avant l'apparition de corps de Nissl individualisés, de même qu'il rend compte des modifications nucléolaires signalées par divers auteurs au niveau des cellules neurosécrétoires en état d'activité (HILLARP, 1949; ORTMANN, 1951; EICHNER, 1952, HILD et ZETLER, 1953; LEVÊQUE, 1953; HILD, 1954).

IV. — NEUROSECRETION DE SUBSTANCE COLLOÏDE
CHEZ LA SOURIS BLANCHE ET LE RAT BLANC

Nous avons signalé récemment, dans une note préliminaire (1), l'existence, chez le rat blanc et la souris blanche, de cellules neurovégétatives renfermant des inclusions colloïdes Gomori-négatives. Ces cellules, réparties dans le diencéphale, notamment la région hypothalamique et les noyaux du tuber, peuvent se rencontrer également au niveau du complexe amygdalien. Le nombre et la taille de leurs inclusions sont assez variables (cf. fig. 21).

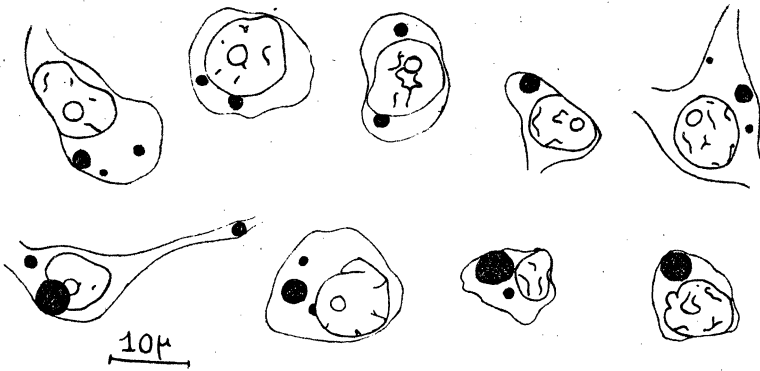


FIG. 21.

Cellules neurovégétatives à inclusions colloïdes chez le rat blanc (rangée supérieure) et la souris blanche (rangée inférieure). Dessin à la chambre claire.

Chez la souris blanche, elles sont susceptibles d'atteindre jusqu'à 5 à 7 microns (cf. fig. 19). Elles se colorent par les colorants acides et l'hématoxyline de Regaud et semblent, la plupart du temps, être libérées dans le tissu nerveux, au niveau des péricaryons ou au voisinage de ceux-ci, à la suite d'un processus d'excrétion méocrine. Un certain nombre d'entre elles paraissent subir ensuite un processus d'hydrencéphalocrinie au niveau de la région infundibulaire, mais il est vraisemblable qu'elles peuvent subir une migration dans d'autres directions que nous n'avons pu préciser jusqu'à présent.

Certaines images observées en particulier chez le rat blanc,

(1) C. R. Soc. Biol., CLVIII, 561, 1954.

conduisent à penser qu'elles prennent naissance au voisinage ou au contact de la membrane nucléaire, peut-être même par passage dans le cytoplasme de produits nucléaires figurés affectant l'aspect de granules acidophiles.

V. — CONCLUSIONS

Il est déjà bien connu que la neurosécrétion de substance colloïde est susceptible de présenter des variations considérables selon les espèces, depuis celles où elle est particulièrement évidente et intense (certains poissons Téléostéens, le crapaud *Bufo*, le pigeon) jusqu'à celles où elle est extrêmement discrète. Les observations que nous avons pu faire chez les Cheiroptères confirment sa variabilité à l'intérieur d'une même espèce et le fait qu'elle est susceptible de s'effectuer selon des modalités variables: cellules neurosécrétoires renfermant des boules colloïdes généralement peu nombreuses et de taille notable; cellules neurosécrétoires mûrifformes renfermant plusieurs dizaines de gouttelettes et gouttes colloïdes; enfin gouttes colloïdes espacées, généralement envacuolées, et paraissant prendre naissance à différents niveaux des prolongements axoniques. La topographie de ces gouttes peut d'ailleurs varier d'une espèce à l'autre, à l'intérieur d'un même genre, puisque chez le grand *Rhinolophe* nous n'en avons pratiquement pas observé dans la neurohypophyse, alors qu'elles peuvent s'y rencontrer en grand nombre chez le petit *Rhinolophe*. Bien que l'identité de nature de ces diverses formations fasse problème, il est généralement admis, sans preuves directes d'ailleurs, qu'elles représentent les mêmes principes actifs que le neurosécrétat granulaire de la voie hypothalamo-hypophysaire.

En dehors de ces formations colloïdes, originaires des NPO ou NSO et NPV, peuvent enfin exister, comme nous l'avons observé chez le cobaye, le rat blanc et la souris blanche, des inclusions colloïdes Gomori-négatives, d'un type apparemment distinct, élaborées au niveau de cellules présentant des caractères morphologiques et des aires de répartition différents et dont la signification nous échappe complètement pour l'instant.

*(Laboratoire d'Histologie de la Faculté de Médecine de Nancy -
Section de Neuroendocrinologie.)*

A.R.T. ET TUBERCULOSES ANIMALES*

PAR

Martial VILLEMIN

Vous savez que *Mycobacterium Tuberculosis* se présente sous divers types adaptés en principe chacun à une espèce animale. Ces divers types peuvent être distingués au laboratoire par des caractères cultureux ou pathogènes. C'est ainsi que, selon les statistiques, le bacille dit « bovin » cause 15 % environ des cas de tuberculose chez l'homme.

Il faut ajouter à ce chiffre, les cas où le bœuf infecté lui-même par le bacille humain, le restitue à l'espèce qui le lui a donné.

N'oublions pas en outre les cas où le bacille bovin une fois installé chez l'homme, a eu le temps de se transformer et d'acquérir les caractères du bacille humain avant que l'identification (tardive en général) ne soit faite.

Enfin ajoutons-y légitimement les cas provenant de la contagion inter-humaine ayant une origine première bovine.

Ainsi nous atteignons facilement un pourcentage de 25 % des cas de tuberculose humaine causée directement ou indirectement par la tuberculose bovine.

Si nous arrivions donc à effacer de chez nous la maladie bovine, c'est un quart de la tuberculose humaine que nous pourrions espérer éviter.

Il est un fait, c'est qu'on a vu dans certains pays, tel le Danemark, les tuberculoses humaines et singulièrement les plus graves, les tuberculoses méningées, régresser parallèlement à la tuberculose bovine.

Maintenant pour envisager toutes les espèces animales domestiques, si nous arrivions à supprimer les tuberculoses du porc, des volailles, du chien et du chat (ces commensaux de

(*) Note présentée à la séance du 9 décembre 1954.

l'homme), c'est probablement encore 10 % des cas que nous éviterions à l'homme, en supplément.

Nous nous bornerons cependant à envisager la tuberculose bovine dans cet exposé, parce qu'elle est la plus importante au point de vue de la santé publique et aussi de l'économie rurale. C'est à ce double titre que nous nous y intéressons chaque jour.

Ce n'est pas parce qu'en France on a l'excellente habitude de ne boire du lait que bouilli, que la négligence en matière de tuberculose bovine est une position défendable. Aussi bien reste-t-on sceptique quand on sait ce que la majorité des gens entend par faire bouillir le lait.

Par ailleurs, la pasteurisation ne donne pas la garantie que le bacille tuberculeux soit détruit. Dans un milieu comme le lait, il faudrait une température de 85° pendant 5 minutes ou 92° pendant 2 minutes... et ceci au sein de la masse. La pasteurisation basse qui développe 65° pendant 25 minutes, si elle empêche la formation de ferments contraires à la bonne conservation du produit, n'a jamais tué un seul BK.

Enfin, aurait-on l'absolue certitude qu'aucun BK n'a résisté, soit à l'ébullition familiale, soit à un procédé de stérilisation industriel (connu ou à découvrir) qu'il resterait encore le danger — non négligeable — de l'imprégnation continue, journalière, répétée, du consommateur par les résidus cadavériques du bacille tuberculeux.

Quand on connaît les dangers réels, chez certains sujets, de la répétition des épreuves à la tuberculine (autre genre d'introduction artificielle dans un organisme, de résidus microbiens mêlés aux déchets de leur métabolisme), on apprécie entièrement l'extrême nécessité d'une lutte, non pas *pour* une hypothétique stérilisation du lait, mais directement *contre* la source du mal : la tuberculose bovine.

Disons très rapidement l'importance de cette maladie.

En France, où nous n'avons pour ainsi dire rien fait, voici quelques chiffres.

Pourcentage des réagissants :

dans la région où j'exerce : 10 à 15 % selon les secteurs :

dans des régions de France défavorisées : 40 % :

en moyenne en France : 20 %.

Ces chiffres montrent qu'on ne saurait se désintéresser du problème.

Tout d'abord, quelques mots d'historique sur l'A.R.T. Ce préambule ne sera pas une vaine spéculation, vous le verrez ; il éclairera au contraire bien des points de notre exposé.

En 1902 mourait à l'aquarium de Berlin, un personnage qui allait devenir célèbre : une tortue marine. A l'autopsie, on y découvrait des lésions tuberculeuses. Dans ces lésions se rencontrait un micro-organisme, un bâtonnet classé depuis dans la classe des bactéries, ordre des actinomycétales, genre myco-bacterium, espèce paratuberculosis. En 1903, Piorkowski l'isolait et le cultivait en culture pure.

Robert Koch pensa tout de suite que l'étude de ce bacille pouvait être intéressante. Dépourvu de moyens, il s'adressa au Comte d'Oppersdorf, son collègue à la Chambre Haute de la Prusse, alors député des minorités polonaises au Reichstag. Oppersdorf aida les chercheurs de ses moyens financiers : il créa un laboratoire d'études et procura le cheptel nécessaire à l'expérimentation. Au plus actif de ces chercheurs, le Dr Friedmann, il remit laboratoire et cheptel. Il le fit assister d'un vétérinaire.

Friedmann mit au point rapidement (trop rapidement selon certains) et lança sur le marché un vaccin antituberculeux dont les résultats dans l'ensemble étaient favorables, et, en tous cas prometteurs.

Que se passa-t-il donc pour que le 10 juin 1914, le corps médical allemand, à la séance de la Société de Médecine de Berlin, rejette avec force la préparation vaccinale issue du bacille de Piorkowski et connue sous le nom de vaccin de Friedmann ?

La préparation du vaccin avait été à ce point négligée qu'à la suite de plusieurs accidents de vaccination, des expertises y avaient fait découvrir des germes pathogènes : streptocoques et staphylocoques !

De plus, Friedmann qui était couvert par un brevet (comme pour l'exploitation d'un quelconque produit) profitait non seulement de l'exploitation commerciale exclusive du vaccin et du bacille de Piorkowski, mais d'une sorte de monopole de recherches sur l'un et l'autre ; ce qui aboutissait à l'enrichir ma-

tériellement et moralement des travaux des autres chercheurs. Le Dr Friedmann ne se releva pas de ce scandale qu'il avait causé dans le monde médical.

Pour ces deux raisons, donc, l'une technique, l'autre morale, le vaccin Friedmann fut mis à l'index.

Après guerre, Friedmann confia au Professeur Krüse, savant indiscuté, la préparation de son vaccin, dont la cote remonta.

Mais l'opinion fut mal informée des nouveaux résultats, elle ne connut pas la substitution du préparateur et la caution qu'apportait avec lui l'honnête Krüse.

Quand il s'agit, en 1929-1930, pour une commission médicale d'enquête française (que la Fédération des blessés du poumon avait contribué à faire nommer) de prendre contact avec Friedmann, Friedmann se refuse. En 1937, il se refuse encore, d'autant plus que Krüse et lui sont séparés depuis trois ans. Il ne se sent pas sûr de lui, disent les observateurs.

Si bien qu'en définitive nous vivons encore officiellement sous l'impression extrêmement défavorable qu'avait en 1914 donné le vaccin de Friedmann mal préparé.

Comme si, toujours en matière de tuberculose, on avait par exemple rapporté au B.C.G. lui-même, les accidents de Lubeck. Ce fut, à juste titre, le mode de préparation qu'on incrimina à Lubeck, et le B.C.G., lavé de tout soupçon, poursuivit sa route.

Pour le bacille de Piorkowski l'opinion fut malheureusement moins nuancée. Le vaccin préparé par Friedmann s'étant montré nocif, le micro-organisme, qui n'y était pour rien, fut l'objet de la même réprobation.

En 1938, le comte d'Oppersdorf, naturalisé français, qui, nous l'avons vu, avait dès l'origine favorisé grandement les recherches sur le bacille de Piorkowski, obtint du professeur Prigge, de Francfort, un tube de culture du bacille. Il le remit à M. Léon Joly, biologiste à Paris, qui au bout de quelque temps mit au point, avec des médecins, l'émulsion bacillaire A.R.T., ce qui veut dire acido-résistant-Tortue.

Mycobacterium tuberculosis dans toutes ses variantes, a en effet, vous le savez, entre autres particularités celle d'être résistant aux acides; celui de la tortue n'échappe point à la règle.

Alors commence l'épopée française du vaccin issu du bacille de la tortue, du bacille de Piorkowski. De nombreux médecins l'expérimentent avec succès, la posologie en est fixée. Mais, à part une belle thèse de doctorat en 1942, rien d'officiel ou de para-officiel n'est publié. Les publications médicales n'accueillent pas volontiers les articles sur l'A.R.T.; les Sociétés savantes l'ignorent.

En effet, la loi de 1934 et ses additifs, les arrêtés du 19 juin 1937 et du 4 juillet 1947, interdisant pour ainsi dire l'expérimentation de nouveaux produits, faisaient avec la circulaire Blaizot de 1932, des médecins utilisateurs de l'A.R.T. des hors-la-loi et ceci malgré les résultats qu'ils obtenaient.

Disons tout de suite que la loi de 1934 et ses additifs sont abrogés depuis août 1953, ce qui permet enfin l'expérimentation. Mais l'A.R.T. n'est pas encore autorisé en médecine humaine.

Dans ce long intervalle de 15 ans, l'A.R.T. qui n'avait aucune possibilité légale de vivre allait-il sombrer ?

Les circonstances amenaient M. Léon Joly, selon ses propres termes, à se tourner vers la médecine vétérinaire, qui, n'étant pas régie par les mêmes textes que l'humaine, permet l'emploi de toute thérapeutique sous la responsabilité du praticien; ce n'est affaire qu'entre lui et le propriétaire de l'animal.

Ceux d'entre vous qui connaîtraient l'histoire de l'A.R.T. pourraient alors me dire: vous passez sous silence le plus important, l'excommunication majeure, l'enquête ordonnée en 1942 par la Commission des Sérums de l'Académie Nationale de Médecine et qui aboutit au maintien de l'interdiction concernant l'A.R.T.

C'est, Mesdames et Messieurs, que nous l'avons gardé pour la bonne bouche, pour la fin de l'exposé historique:

Malgré tout le respect que nous éprouvons pour ce grand corps scientifique dans l'ensemble et pour les rapporteurs de l'enquête, dont l'un était vétérinaire (il est mort), l'autre un grand maître de la physiologie française, nous sommes obligés de vous dire ce que nous pensons: l'Académie rendit une sentence inique. Le rapport qui fut présenté à l'Académie n'était pas motivé, pas documenté. Au lieu de faire parler, entre autres, la concierge de l'immeuble où se trouve le labo-

ratoire de M. Léon Joly, l'enquêteur aurait pu, simple suggestion de la logique et du bon sens, s'inquiéter de la personnalité des médecins utilisateurs et les consulter. Il n'en fit rien.

Il s'attacha simplement à prouver que l'A.R.T. provenait de la souche Prigge, qui n'était elle-même que celle ayant servi à Friedmann, ce que personne n'avait jamais songé à cacher. D'où il concluait que l'A.R.T. n'était que le démarquage du vaccin de Friedmann et comme tel demeurait interdit en France parce que dangereux.

Or il est un point, à nos yeux, incontestable, c'est d'abord que l'A.R.T. est inoffensif. D'ailleurs s'est-on toujours entouré de tant de précautions pour homologuer tel ou tel antibiotique? N'a-t-on pas adopté d'enthousiasme tel ou tel médicament, quitte à s'apercevoir ensuite, ou bien qu'il sélectionnait des souches résistantes (même convenablement employé), par exemple l'hydrazide de l'acide isonicotinique, ou bien qu'il amenait des désordres organiques (voir la cortisone, le P.A.S., etc.). Je n'insiste pas car ces sujets ne sont pas de ma pratique.

*
**

Revenons-en donc au vif du sujet pour vous exposer ce que nous, l'un des vétérinaires utilisateurs de l'A.R.T., constatons :

1° L'A.R.T. est inoffensif. Adapté par passage sur l'animal à sang froid, il est absolument sans danger même à des doses massives pour un mammifère sain. Bien entendu, il demande une posologie surveillée s'il s'agit d'un animal tuberculeux. Quel vaccin, quel antibiotique échapperait à cette règle?

Nous avons employé cependant des doses fortes et répétées sur des bovins malades sans noter qu'un effet fâcheux quelconque ait remplacé ou même simplement précédé la guérison.

Des confrères pourtant ont cru dans certains cas noter, comme dans l'emploi des dilutions homéopatiques, une phase d'aggravation précédant la phase de rémission. Cela n'est encore qu'une hypothèse (Isard), nous en reparlerons à propos du mode d'action.

En tous cas, quel que soit l'effet antituberculeux proprement dit, que nous verrons plus loin, on note toujours un amendement des symptômes les plus visibles, dyspnée, toux, sueurs anormales, maigreur. Quelques ampoules d'A.R.T. amènent généralement une amélioration notable, même aux yeux du profane.

L'effet curatif se manifeste sur l'ensemble de l'organisme, même si une affection tuberculeuse n'est pas en cause; c'est ainsi que l'A.R.T. agit comme anti-infectieux dans les infections locales ou générales à germes divers; il agit également comme antibiotique et médicament du terrain dans les diathèses: rhumatismes, arthritisme, asthme, etc...

Parmi toutes ces qualités que l'on reconnaît à l'A.R.T. et à cause d'elles toutes, nous pensons que son innocuité est suffisamment démontrée.

2° L'A.R.T. vaccine sans provoquer l'hypersensibilité. Comparons, si vous voulez, son action avec celle du B.C.G., autre vaccin antituberculeux. Ce dernier vaccine, ou plutôt prémunit, et l'allergie qui s'ensuit obligatoirement est, selon certains auteurs, le signe même de la résistance de l'organisme. Ceci aboutirait, si la B.C.G.-vaccination des bovins était généralisée, à rendre tous les bovins réagissants à la tuberculine. Dans ces conditions, plus de contrôle possible en cas de tuberculose-maladie ultérieure.

Il est évident que rendre tout le cheptel bovin réagissant à la tuberculine ne fait pas peur à l'Administration centrale, puisqu'aussi bien les autorités médicales vivent encore sous la loi de Marfan, faute croyons-nous de mesures sanitaires effectives, au nombre desquelles (et peut-être au premier rang) serait précisément l'éradication de la tuberculose bovine.

Avec l'A.R.T., le vacciné se trouve à l'abri de l'infection, il le prouve justement en ne devenant jamais réagissant même en cohabitation avec des tuberculeux contagieux et dans des conditions où d'autres bovins non ARTisés réagissent au bout d'un certain temps. Les veaux nés de mère tuberculeuse par exemple, élevés dans les mêmes locaux.

Nous avons pratiqué l'A.R.T. sur de tels animaux dans des

étables où la presque totalité de l'effectif était réagissant, où des saisies importantes pour tuberculose étaient pratiquées à l'abattoir quand un membre de l'effectif y finissait sa carrière pour la boucherie. Aucun de ces jeunes animaux ne devient positif en grandissant et cela sans que rien ne soit changé ni dans leur alimentation, ni dans leur habitat, en un mot dans l'hygiène dont ils bénéficient.

Bien plus, on remarque que les veaux ARTisés résistent à de nombreuses infections : intestinales d'origine colibacillaire, très meurtrière — ou infections générales qu'elles soient à streptocoques, staphylocoques, pasteurellas ou para B.

Ces infections diverses en apparence, puisque causées par des germes spécifiques, sont, chez le jeune tout au moins, sous la dépendance du terrain et signalent la diathèse tuberculinique, d'où l'action polyvalente de l'A.R.T.

Dans des exploitations où il était devenu impossible d'élever des veaux par suite de septicémie à localisation variée, l'A.R.T. a seul permis de prémunir soit les vaches au cours de la gestation, ce qui protège très efficacement le jeune au cours des premiers jours de sa vie extra-maternelle, soit encore les veaux dès la naissance.

L'A.R.T. possède donc, ce n'est pas négligeable, une action anti-infectieuse qui n'est pas seulement dirigée contre le B.K., mais contre tout germe pathogène.

3° L'A.R.T. bloque l'évolution des lésions tuberculeuses et les calcifie.

En pleine tuberculose évolutive, avec hyperthermie et grave retentissement sur l'état général, même dans ces cas au pronostic sombre, l'A.R.T. convenablement manié, c'est-à-dire en l'occurrence avec prudence, amène en quelques jours une régression impressionnante des symptômes. La température s'abaisse, la toux s'arrête, en peu de temps on note une reprise du poids, la lactation revient à la normale.

Il n'est pas jusqu'aux tuberculoses ganglionnaires, en particulier du larynx avec rétrécissement et cornage important, qui ne s'amendent progressivement. Nous l'avons constaté plusieurs fois.

Au point de vue nécropsique, ou mieux, à l'abattoir, puisque c'est là que se termine généralement un jour la vie de nos patients, que constate-t-on?

Au lieu de ces formes évolutives, miliaires ou caséuses étendues, de ces foyers de ramollissement volumineux, on ne trouve que des lésions calcifiées, sclérosées. Les nodules inclus dans le parenchyme pulmonaire ou le tissu ganglionnaire, présentent des caractères de stabilisation, voire même de résorption :

Le caséum est comme déshydraté, son volume semble insuffisant pour celui de la capsule fibreuse qui l'entoure. La limite avec le tissu pulmonaire est très franche et il n'y a jamais d'altération de voisinage (Sadorge).

Les lésions sont calcifiées au milieu des ganglions, on peut les énucléer facilement à la main (Vicard).

4° L'A.R.T. amène la guérison de la tuberculose prise à son début.

Nous l'avons vu : processus de caséification accéléré, amélioration de l'état général ; guérison ? direz-vous ! Est-ce bien sûr ?

Quelle preuve plus convaincante à donner que celle-ci : les bovins réagissants, qu'ils présentent ou non des signes cliniques, après traitement à l'A.R.T., c'est-à-dire en 6 à 12 mois selon le cas, négativent leur réaction. Parallèlement le taux d'agglutinine, décelé par la réaction de Middlebrock-Dubos, diminue notablement, il peut passer de $1/512^{\circ}$ à la normale, c'est-à-dire au-dessous de $1/64^{\circ}$. Le même phénomène quant à la réaction à la tuberculine se produit aussi quand l'allergie n'est que la conséquence d'une B.C.G. vaccination (Vicard).

*
**

C'est ici le lieu pour nous d'évoquer quelques points particuliers de la tuberculose bovine, tout au moins dans ce qu'elle peut avoir de différent avec la tuberculose de l'homme.

Tout d'abord les localisations. La tuberculose bovine est primitivement pulmonaire, trachéobronchique ou plus simple-

ment atteint les seuls ganglions correspondants. Cette prééminence de la tuberculose de l'arbre aérifère et de ses annexes est tellement réelle chez les bovins qu'on a pu la poser en loi et appliquer cette loi à l'inspection sanitaire des viandes : si la recherche de lésions tuberculeuses dans les viscères thoraciques est négative, l'animal est indemne sans qu'on ait besoin de pousser plus loin les investigations. Cette prépondérance surtout chronologique n'empêche pas les localisations ultérieures, dans tous les points de l'économie, mais celles-ci sont, nous le répétons, toujours secondaires.

Voilà déjà un point important.

Le second a trait à l'interprétation de l'allergie. Rappelons que chez l'enfant, après l'âge de 5 ans, on souhaite voir virer la cuti-réaction, c'est-à-dire voir la tuberculination devenir positive, tandis que, dans le même temps, des examens radiologiques ou de laboratoire confirment que cette infection, cette primo-infection, reste bénigne, ensuite se stabilise. On espère que la prémunition créée par la lésion primitive protégera l'individu tout au long de sa vie. Ce n'est d'ailleurs qu'un espoir !

On est plus exigeant en ce qui regarde les bovins et on a raison. Tout bovin réagissant est considéré comme indésirable. Certes un bon nombre des réagissants ne fait, ou n'a fait, qu'une primo infection, mais l'impossibilité où nous sommes, nous vétérinaires, de pratiquer les examens radiologiques systématiques nécessaires, la tendance naturelle de la tuberculose bovine à toujours s'aggraver, de la lésion primitive à essaimer (par suite, entre autre, du rendement intensif qu'on exige des vaches laitières), bref à se généraliser, le but même que nous poursuivons (ou que nous devrions poursuivre, épaulés par l'Etat) qui est l'éradication complète de la tuberculose, nous obligent à conseiller l'abatage de tous les réagissants. Cet abatage massif est connu sous le nom de méthode Bang. Une pareille hécatombe ne va pas sans de grandes pertes pour les propriétaires en l'absence de compensation sous forme de subvention adéquate. Notre économie nationale ne supporterait d'ailleurs pas l'allocation d'une subvention suffisante pour tous les abatages qui se révéleraient nécessaires.

Voilà le deuxième point différentiel entre la tuberculose bovine et la tuberculose humaine.

* *

Ces considérations qui ont pu vous paraître digressives nous ramènent au contraire au cœur du sujet.

L'A.R.T. bloque l'évolution des lésions et les calcifie.

L'A.R.T. guérit la tuberculose bovine prise à son début et signe le certificat de guérison par une tuberculation négative (c'est, croyons-nous, la seule thérapeutique capable d'aboutir à cette négatification) et par l'abaissement du taux d'agglutination de Middlebrock-Dubos.

L'A.R.T. vaccine sans provoquer l'allergie.

Ce produit répond donc pleinement à ce que nous attendons d'un vaccin antituberculeux. Voici comment nous concevons le plan de lutte contre la tuberculose avec l'A.R.T. :

Son emploi combiné avec la méthode de Bang, l'abatage des réagissants, mais réservé cette fois à ceux qui sont gravement ou anciennement atteints, ou qui sont contagieux (le tri pouvant être considérablement facilité par la réaction de Middlebrok-Dubos), son emploi curatif sur les autres réagissants et préventif sur les jeunes et sur les non réagissants apporterait sous une forme simple, efficace et relativement économique, la solution au grave problème des tuberculeux en France.

Mais, si, je vous l'ai dit, l'A.R.T. n'est point interdit au vétérinaire, *rien n'est fait non plus pour l'encourager officiellement, c'est de cet isolement dans l'effort que nous souffrons, nous, vétérinaires utilisateurs de l'A.R.T., alors que l'effort devrait venir d'en haut et par là être collectif et soutenu par les crédits de la prophylaxie collective.*

Mais ce chapitre, Mesdames, Messieurs, échappe à notre pouvoir. Tout au plus pouvons-nous le signaler à des esprits qui réfléchissent et s'intéressent aux grandes questions scientifiques et sociales.

* *

Il resterait si possible à expliquer le mode d'action du vaccin antituberculeux A.R.T.

On en est réduit, comme dans bien d'autres chapitres de la Biologie, à avancer des hypothèses que nous passerons rapidement en revue.

L'A.R.T., vaccin préventif, agit selon le mécanisme classique des vaccins, lutte antigène-anticorps. L'A.R.T. étant un bacille tuberculeux adapté aux animaux à sang froid, n'est pas pathogène pour les mammifères, ne crée pas de lésion, mais il est antigène. Je n'insiste pas sur ces notions.

L'A.R.T., vaccin préventif agit par une sorte de sensibilisation anaphylactique; formé des mêmes protéines animales que le bacille de Koch, il sensibilise l'organisme à une introduction ultérieure de B.K. Ceux-ci sont alors lysés par précipitation colloïdale.

L'A.R.T., vaccin curatif agit comme antibiotique (ce qui expliquerait la polyvalence dont nous vous avons entretenu): champignon inférieur, il serait producteur de substances antibiotiques (Mary); il est, ne l'oubliez pas, injecté vivant et non, atténué dans l'organisme.

L'A.R.T., vaccin curatif agirait selon le mode des remèdes homéopathiques, d'après la loi bien connue des similitudes. Constitué par les mêmes substances que le bacille tuberculeux des mammifères, il amènerait, après la phase d'aggravation des symptômes, la phase favorable. Aussi bien certains homéopathes n'ont-ils pas essayé d'annexer tous les vaccins et anatoxines en général, puisque formés d'éléments pathogènes atténués et dilués?

L'A.R.T., médicament du terrain, stimule le S.R.E. dont le rôle n'est plus à démontrer. A la façon du sérum orthobiotique, il augmente les défenses naturelles de l'organisme auquel on l'injecte.

L'A.R.T. contient le fameux facteur de protéine animale, apparenté à la vitamine B 12, stimulant de la croissance si employé maintenant conjointement d'ailleurs aux antibiotiques (pénicilline, auréomycine, bacitracine) dans l'élevage intensif des jeunes animaux: porcelets, poulets, etc., ce qui leur procure, avec une accélération de la croissance, une plus grande résistance aux infections.

Mode d'action complexe ou plutôt qui nous paraît encore complexe à la lumière de nos pauvres connaissances. Nous

sommes persuadés qu'au fur et à mesure de l'avancement de la biologie, les choses se simplifieront. N'en prenons pour exemple que celui des gammas-globulines qu'on a découvert être les supports intimes de l'immunité: immunité qu'on ne peut ranger dans les cadres classiques d'immunité active et d'immunité passive; immunité polyvalente contre toutes les infections. Les gammas globulines n'ont d'autre spécificité que celle de l'espèce dont on les extrait. Si elles ne tiennent pas absolument toutes les promesses qu'on avait cru reconnaître en elles, du moins donnent-elles un argument non sans valeur à ceux qui pensent comme nous, qu'en matière de lutte contre l'infection exogène une certaine unicité apparaîtra un jour.

En résumé, pour conclure notre exposé, nous pouvons dire:

1° L'A.R.T. est inoffensif.

2° L'A.R.T. est préventif de la tuberculose bovine sans provoquer l'allergie.

3° L'A.R.T. stoppe l'évolution des lésions tuberculeuses et les calcifie.

4° L'A.R.T. guérit la tuberculose bovine prise à son début et signe le certificat de guérison d'une tuberculination et d'une réaction de Middlebrock-Dubos négatives.

**

Il nous reste à remercier notre Société d'être l'une des rares en France où l'on puisse s'exprimer librement sur l'A.R.T.

Voici ce qu'un praticien avait à vous dire sur une thérapeutique qui mérite beaucoup plus que l'oubli dans lequel elle reste plongée.

On ne peut s'empêcher de penser ET DE DIRE que cet oubli est plus qu'un simple oubli. Les résultats obtenus par l'A.R.T. doivent choquer quelque pontife ou aller contre quelque coalition d'intérêt?

Le strict devoir du praticien qui s'est fait une opinion est de le dire bien haut.

BIBLIOGRAPHIE

Vient de paraître l'ouvrage: Prodrôme d'une description géologique de la Belgique, publié sous la Direction de P. Fourmarier (21 Collaborateurs), à la Société Géologique de Belgique, Place du XX-Août, Liège. (Broché: 838 fr. belges franco; relié: 950 fr. belges franco. C.C.P. Liège, 530.86).

Cette monographie d'une présentation remarquable comble une lacune dans la littérature géologique belge; par comparaison, une lacune similaire n'en apparaît que plus évidente pour la géologie de la France, il est bon de le noter puisqu'une telle synthèse nous manque!

C'est sous la forme d'un hommage jubilaire, à M. le Professeur Fourmarier, pour son 75^e anniversaire, qu'est paru ce mémoire. Devant les difficultés croissantes pour publier des ouvrages scientifiques, M. Fourmarier a tenu en effet à ce que cet hommage revête la forme, combien utile, d'un ouvrage de travail.
