N° ~~4330~~ 227

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON
Année scolaire 1925-1926 — N° 68

TRAITEMENT
DE LA
GALE DÉMODÉCIQUE CANINE
PAR LA
PHOTOTHÉRAPIE ULTRA-VIOLETTE

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE LYON

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 15 Mars 1926

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Pierre PIERRON

né à LOREY (Meurthe-et-Moselle), le 4 Février 1902

LYON
Imprimerie BOSC Frères & RIOU
42, Quai Gailleton, 42
Téléphone 63-56

1926

TRAITEMENT DE LA GALE DÉMODÉCIQUE CANINE PAR LA PHOTOTHÉRAPIE ULTRA-VIOLETTE

ÉCOLE NATIONALE VÉTERINAIRE DE LYON
Année scolaire 1925-1926 — N° 68

TRAITEMENT
DE LA
GALE DÉMODÉCIQUE CANINE
PAR LA
PHOTOTHÉRAPIE ULTRA-VIOLETTE

THÈSE
PRÉSENTÉE
A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
et soutenue publiquement le 15 Mars 1926
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE
PAR

Pierre PIERRON
né à LOREY (Meurthe-et-Moselle), le 4 Février 1902

LYON
Imprimerie BOSC Frères & RIOU
42, Quai Gailleton, 42
Téléphone 63-56
—
1926

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur..... M. Ch. PORCHER.
Directeur honoraire. [illegible]BRE.
Professeur honoraire M. Alfred FAURE, ancien Directeur.

PROFESSEURS

Physique et chimie médicale, Pharmacie, Toxicologie..	MM. PORCHER
Botanique médicale et fourragère, Zoologie médicale, Parasitologie et Maladies parasitaires.....	MAROTEL
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Tératologie, Extérieur	LESBRE
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale	JUNG
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des denrées alimentaires et des établissements classés soumis au contrôle vétérinaire...	BALL
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Sémiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire	CADEAC
Pathologie chirurgicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Anatomie chirurgicale, Médecine opératoire	DOUVILLE
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire. Clinique, Médecine opératoire, Obstétrique.....	CUNY
Pathologie générale et Microbiologie, Maladies microbiennes et police sanitaire, Clinique.....	BASSET
Hygiène et Agronomie, Zootechnie et Economie rurale.	LETARD

CHEFS DE TRAVAUX

MM. PORCHEREL. MM. TAPERNOUX.
AUGER. TAGAND.
LOMBARD.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. le Dr GUIART, Professeur à la Faculté de Médecine. Chevalier de la Légion d'honneur.

Assesseurs : M. MAROTEL, Professeur à l'Ecole Vétérinaire. Chevalier de la Légion d'honneur.

M. PORCHER, Directeur de l'Ecole Vétérinaire Officier de la Légion d'honneur.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

Je dédie cette thèse :

A la Mémoire de mes Grands-Parents décédés

A ma Mère, A mon Père,

A ma Grand'Mère, A ma Sœur

Tous ont été si bons pour moi que je suis heureux de pouvoir — en témoignage de ma profonde et reconnaissante affection — leur faire hommage de mon premier travail.

A mon Oncle, le Professeur MAROTEL,

Qui a guidé mes études et inspiré ces recherches ; puisse sa haute conscience professionnelle me servir d'exemple au cours de ma carrière.

A MES JUGES

MESSIEURS LES PROFESSEURS

GUIART, MAROTEL ET PORCHER

A MES MAÎTRES

de l'Ecole Vétérinaire de Lyon

et de l'Ecole de Saumur

TRAITEMENT DE LA
GALE DÉMODÉCIQUE CANINE
PAR LA PHOTOTHÉRAPIE ULTRA-VIOLETTE

Plan.

Ce mémoire comprend *neuf chapitres*, savoir :

I. — *Introduction.*

II. — *Héliothérapie naturelle :* historique (période empirique, période scientifique) ; indications ; résultats.

III. — *Mode d'action de la lumière solaire ;* étude du spectre ; les rayons ultra-violets (propriétés physiques et biologiques).

IV. — *Photothérapie artificielle.* Insuffisance de l'héliothérapie naturelle ; avantages de la lumière artificielle.

V. — *Les divers modes de production des rayons ultra-violets.* Lampes à vapeur de mercure; lampes Lumière.

VI. — *Recherches personnelles.* Action parasiticide des ultra-violets, *in vitro*, sur les Poux et les Démodex. Application au traitement de la

gale démodécique canine. Technique à suivre ; résultats obtenus ; avantages et inconvénients de la méthode.

VII. — *Observations cliniques.*

VIII. — *Conclusions.*

IX. — *Bibliographie.*

CHAPITRE PREMIER

Introduction.

La Gale démodécique (encore appelée *gale folliculaire*) est une maladie de peau causée par la présence, dans les follicules pileux et les glandes sébacées, d'un Acarien : le *Demodex folliculorum.*

A peu près spéciale au chien, elle s'y présente sous trois formes, qui se succèdent généralement chez un même malade.

a) Forme circinée : petites dépilations circulaires, larges de 5 à 20 millimètres, surtout céphaliques (périoculaires et péribuccales), d'abord nues, puis légèrement pelliculeuses ;

b) Forme squameuse : dépilations irrégulières et plus étendues, couvertes de squames épidermiques ;

c) Forme pustuleuse : mêmes dépilations que la précédente, mais criblées de pustules pisiformes, souvent violacées, parce que remplies de pus sanguinolent.

Chaque bouton représente *un abcès* développé dans une crypte cutanée (follicule pileux et glandes séba-

cées annexes), sous l'influence d'une inflammation aiguë causée par la pullulation, non seulement des *Démodex* (qui existent alors par centaines), mais aussi de *Bactériacées pyogènes* (*Staphylocoques* surtout). Effectivement, celles-ci, qui abondent normalement à la surface cutanée, sont introduites dans les follicules par les Démodex ; mais elles ne peuvent s'y multiplier qu'à partir du moment où l'adénofolliculite provoquée par les Acariens est assez vive pour produire un exsudat inflammatoire capable de leur constituer un milieu de culture.

Cette phase ultime, terminale, de l'affection est donc due à la coexistence, dans les invaginations dermiques, de deux parasites associés : le Démodex et le Staphylocoque ; en fait, c'est une staphylo-démodexose.

Or, chaque fois qu'elle envahit plus du tiers du corps, qu'elle est comme on dit plus ou moins *généralisée*, la maladie est pratiquement incurable : la mort en 6-10 mois devient sa terminaison habituelle. Ce n'est pas faute de traitements préconisés ; une vingtaine ont été recommandés, mais aucun ne peut assurer la guérison. C'est la raison pour laquelle la gale démodécique (qui, en ville, est actuellement la plus fréquente des gales canines), représente pour la cynégiculture un véritable fléau ; pour laquelle aussi le *Professeur Marotel* s'est mis à la recherche d'une thérapeutique plus efficace que les précédentes.

La lecture des publications scientifiques lui avait appris, d'une part, que les rayons ultra-violets *tuaient les organismes inférieurs*, notamment les

Bactéries ; d'autre part, qu'ils étaient presque tous *arrêtés par la peau*, qu'ils ne pouvaient traverser, de sorte qu'ils agissaient surtout sur elle, et qu'ils étaient sans danger pour les organes internes. La connaissance de ce double fait lui donna l'idée d'essayer ces radiations contre la gale démodécique canine. Effectivement, cette affection lui paraissait réunir à merveille les deux conditions sus-indiquées comme étant favorables à l'action des ultra-violets :

1° C'est une maladie *de la peau*, c'est-à-dire de l'organe sur lequel ils agissent surtout ; 2° elle est causée par des *organismes inférieurs et microscopiques*, qui, nous venons de le voir, sont particulièrement sensibles à ces radiations.

Le 15 janvier 1923, notre Maître achetait (*grâce à une subvention de l'Académie des Sciences, fondation Loutreuil*) une lampe génératrice de rayons ultra-violets, et il entreprenait durant trois ans, une série de recherches expérimentales auxquelles il voulut bien nous associer. C'est la publication de ces travaux qui fait l'objet de la présente thèse.

CHAPITRE II

Héliothérapie naturelle.

C'est la méthode thérapeutique qui repose sur l'emploi de la lumière naturelle, solaire, dans le traitement des maladies. Son origine remonte aux temps les plus reculés, car — ainsi que l'établissent les quelques citations historiques ci-dessous — LES ANCIENS connaissaient déjà l'action bienfaisante du soleil.

Rivier nous apprend que les cavernes préhistoriques étaient orientées de façon à avoir leur entrée au sud ou à l'est, *face au soleil*. Les EGYPTIENS, qui appelaient *dispensateur de la santé* leur dieu R. A. (le soleil) possédaient, d'après Ayme, des terrasses leur permettant d'exposer leur corps à ses rayons. De pareilles installations se trouvaient également chez les ASSYRIENS. Les CHINOIS préconisaient depuis des siècles l'emploi de la lumière dans le traitement de la variole. Il y avait alors un grand nombre de *dieux solaires*, considérés comme des guérisseurs.

« Les GRECS pratiquaient l'*arénation*, qui consistait

à s'exposer au soleil ou à s'exercer à marcher tout nu sur le sable brûlant. Les lieux où se faisaient ces exercices étaient, en général, situés sur les rives de la mer, et on les nommait *arenaria* ou *héliosis*.

« L'ARÉNATION s'emploie encore de nos jours en Orient, en Afrique et dans plusieurs contrées européennes ; ainsi, elle est utilisée : à Haïti et sur les côtes du Mexique, pour la cure de la syphilis ; sur les bords du golfe de Gascogne, pour guérir le rhumatisme.

« Les Grecs en faisaient-ils déjà une méthode thérapeutique ? Probablement, comme nous le montre ce passage d'*Hérodote*, transmis par *Oribase* :

« L'exposition au soleil est éminemment nécessaire aux gens qui ont besoin *de se restaurer*, et de prendre de la chair ; cependant, il faut éviter les rayons qui s'échappent à travers les nuages ; autant que possible, on s'arrangera pour que, en hiver, au printemps et en automne, le soleil vienne frapper directement *le malade* ».

La *cure solaire* fut également pratiquée à ROME. *Pline le Jeune*, parlant de Vestricius Spurina, dit : « Sitôt que l'heure du bain était venue, il allait se promener tout nu au soleil, si l'air était calme ; puis il allait jouer à la balle ».

Les ROMAINS organisaient dans leurs maisons les « SOLARIA », terrases situées sur les toits, et où les malades venaient prendre leur *bain de soleil*. *Cœlius Aurélianus* conseille l'emploi de la lumière solaire contre les maladies de la peau, la phtiriose, le rachi-

tisme, l'arthrite, l'anasarque, la leucorrhée et quelques affections utérines.

Dans les thermes romains, une salle spéciale — portant le nom de *solarium* — était réservée aux bains de soleil ; on y prenait deux sortes de bains, suivant que le corps était exposé aux rayons solaires directement, ou après onction.

Rivier rapporte encore qu'il existait déjà en ce temps des *stations climatériques d'héliothérapie*, et que, dès le début, le choix des médecins s'était fixé sur la Côte d'Azur. La femme de l'empereur Gallien, Cornélie Lanoline, vint en effet à Nice faire une cure solaire, sur les conseils de ses médecins (Armand).

Après cette période antique, l'héliothérapie tombe en décadence ; on n'emploie plus que le pouvoir calorifique des rayons solaires, renforcés par des lentilles, pour le traitement par cautérisation de quelques ulcères et cancers. Mais après plusieurs siècles d'oubli, apparaît la restauration de la méthode, qui fut une véritable résurrection, édifiée sur les bases rationnelles de la science moderne.

Période scientifique. — Jusqu'alors, en effet, la cure solaire n'avait été utilisée que d'une façon *empirique*, et il faut arriver à la fin du XVIIIe siècle pour trouver les premiers travaux scientifiques visant à une application raisonnée de l'héliothérapie.

En 1799, *Bertrand*, de Paris, publie une thèse qui a pour titre « Essai touchant l'influence de la lumière *sur les êtres organisés*, sur l'atmosphère et sur divers corps chimiques ».

Lœbel, d'Iéna, au commencement du XIXe siècle, émet l'hypothèse que la lumière solaire agit sur l'organisme par des radiations non seulement thermiques, mais aussi chimiques.

Puis, *Rikli* — considéré comme le père de l'héliothérapie — installe, vers 1880, dans les montagnes non loin de Trieste, un *Institut* situé à 800 mètres d'altitude.

La méthode de Rikli consistait à exposer ses patients, le corps absolument nu, à la lumière du jour, sans se préoccuper des intempéries. Les malades, grâce à l'accoutumance, arrivaient à supporter avec facilité toutes les variations atmosphériques (soleil, pluie, vent, froid).

Après Rikli, *Cauvin*, en 1815, conseillait le *bain de soleil* pour toutes les maladies asthéniques, pour tous les cas de déchéances organiques. A partir de cette époque, les travaux sur la question deviennent nombreux. Citons parmi les principaux : les thèses de *Gérard*, en 1818 (*Sur l'heureuse influence du soleil*) et de *Lachaise*, en 1820, (Considération sur la lumière) ; les recherches de *Hauterive*, en 1828, (*Influence de la lumière sur les êtres organisés en général et sur l'homme en particulier*). A Heidelberg, en 1840, *Chéluis* exposait au soleil les plaies torpides de ses blessés. *Turck*, en 1850, publie une étude sur les bains d'air, de lumière et de soleil.

A la fin du XIXe siècle, l'héliothérapie entame une nouvelle étape scientifique. Le 1er février 1886, *Douves* présente à la Société Royale de Médecine et de

Chirurgie de Londres, un travail relatif à l'*action de la lumière sur les micro-organismes.*

En 1887, *Duclaux* fait sur ce sujet une série d'expériences, contrôlées par Arloing et par Roux. En 1889, *Onimus* passe une thèse intitulée « *Action de la lumière sur les microbes* ».

En septembre 1891, au deuxième Congrès de la Société allemande de Dermatologie, tenu à Leipzig, *Hammer*, de Stuttgard, fait une communication relative à l'influence de la lumière *sur la peau humaine*; il admet que l'érythème solaire est dû à l'action des rayons ultra-violets ; il explique le développement des formations cornées, ainsi que l'augmentation du pigment, et il *différencie nettement l'action chimique de la lumière de son action thermique.*

La même année, *Geissler* et *Janowcky* étudient l'action de la lumière *sur les Bactéries.*

En 1894, à l'Hôpital cantonal de Lausanne, on traite avec succès les ulcérations de la peau en les exposant aux rayons solaires. Puis viennent les admirables travaux de *Finsen* et de son école (Naag, Lenkei, Buck, Wiesmer), qui enrichissent nos connaissances sur l'action de la lumière et ouvrent une voie féconde aux recherches. Dans une lettre adressée au docteur Ehlers (*Semaine Médicale*, 18 octobre 1893), *Finsen* rappelle que *Charcot* (*Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1859) émit encore l'idée que l'action bienfaisante de la lumière était due non pas aux rayons *caloriques*, mais exclusivement aux radiations *chimiques*, fait qui fut confirmé plus

tard par *Widmarck*, de Stockholm (*Hygia*, Festland, 1899).

Dans la suite, l'héliothérapie a été si abondamment vulgarisée qu'elle est aujourd'hui d'un usage courant.

En médecine humaine, on y a particulièrement recours dans les affections générales, telles que : anémies, maladies par ralentissement de la nutrition, rachitisme, scrofule, ulcères, plaies atones, chancres mous, bubons suppurés. Elle est encore recommandée dans les brûlures, les fractures à consolidation lente, les ostéo-myélites. Mais sa principale indication réside dans le traitement des tuberculoses chirurgicales : dans certains cas désespérés, on a pu assister à de véritables résurrections (Docteur Jeune). Signalons également les résultats obtenus dans les maladies cutanées, en particulier dans les dermatoses mycosiques.

En vétérinaire, est-il déjà fait mention de l'emploi de l'héliothérapie naturelle ?

La bibliographie est pour ainsi dire muette sur ce point ; et pourtant, ce n'est pas faute de recourir fréquemment à la méthode. Cette discrétion vient de ce que l'héliothérapie y est généralement considérée comme une thérapeutique secondaire, adjuvante et complémentaire de l'action — jugée primordiale — d'un médicament *chimique* auquel on reporte tous les honneurs.

Mais depuis quelques années, les Vétérinaires se rendent mieux compte des bienfaits de la cure solaire.

Si, dans les pays africains, l'antisepsie et l'asepsie

chimiques sont à peu près inconnues, c'est qu'elles sont avantageusement remplacées par le pouvoir bactéricide du soleil. *Béjat*, au sujet de la thérapeutique *chaambi* des maladies du méhari, dit : « Le chameau, bien que soigné par les empiriques indigènes à l'aide de moyens que la logique parfois contre-indique, par des remèdes de bonne femme, guérit ordinairement, malgré tout. Sans doute, sa robuste constitution, le temps, la nature, *le soleil* éminemment microbicide, sont-ils de sérieux adjuvants ! »

D'autre part, dans sa thèse intitulée : *Contribution à l'étude de l'étiologie et du traitement du rachitisme du chien* (Paris, 1925), *Morel* écrit : « On donnera au rachitique une hygiène aussi parfaite que possible, on le placera dans un logement sec, aéré, *ensoleillé*. Pendant la belle saison, on le laissera jouer en liberté dans une cour ou un jardin exposés au soleil, car celui-ci est un facteur antirachitique puissant. »

Berton souligne également l'importance du procédé, et va même jusqu'à prétendre qu'une *aéro-héliothérapie* bien comprise serait suffisante pour guérir la gale !

Dans son *Traité pratique d'Agriculture et d'Hygiène*, *Magne* écrit aussi, à propos du printemps, « que cette saison achève la guérison des acarioses cutanées ». *Fayet* vante encore l'héliothérapie : « Combinée avec l'aérothérapie, elle donne des résultats parfaits en médecine vétérinaire ». A notre tour, nous conseillons vivement l'emploi de l'héliothérapie naturelle dans la cure des affections cutanées, de la gale démodécique en particulier.

Nous avons pu suivre un chien berger allemand atteint de démodexose squameuse sur la tête et les membres antérieurs. Ce chien — abandonné en 1923 au laboratoire de Parasitologie de l'Ecole Vétérinaire de Lyon — fut mis en liberté dans un chenil orienté au sud ; il pouvait ainsi jouir à volonté de l'exercice, du grand air et du soleil ; une nourriture abondante, carnée et lactée, lui était donnée, mais aucun traitement chimique externe ne fut institué. L'affection cessa bientôt d'empirer ; au bout d'une quinzaine de jours, on constatait déjà une diminution de l'inflammation des régions parasitées ; quelques poils réapparaissaient même au niveau des plaques. Six semaines plus tard, le chien était si bien guéri que, conservé pendant deux ans, il n'a présenté aucune rechute. Cet exemple concrétise tout le bien qu'on peut retirer de l'héliothérapie naturelle, de la vie au grand air et au soleil.

CHAPITRE III

Mode d'action de la lumière solaire.

Le traitement héliothérapique produit à la fois des effets *généraux* et des effets *locaux*.

L'insolation générale, pratiquée sur la surface des téguments, agit par une action tonique et reconstituante ; elle excite au premier chef la vitalité cellulaire. Chacun sait la précocité sexuelle de la négresse, alors qu'aux régions polaires, la femme voit son activité génésique disparaître pendant la moitié de l'année. Appliquée localement, l'héliothérapie exerce un pouvoir réducteur et analgésiant du plus haut intérêt.

En outre, la radiation solaire représente un agent *microbicide* de premier ordre. *Leriche* voit dans le soleil le *meilleur des désinfectants*, et certains auteurs reconnaissent sa précieuse influence dans le traitement des plaies, dont un bon nombre, abandonnées aux seuls soins de la nature, ne semblent devoir leur guérison qu'au pouvoir antiseptique et sclérogène des rayons solaires.

Ces actions se vérifient quotidiennement, et dans la pratique vétérinaire, beaucoup de chirurgiens réservent une opération délicate — comme la cryptorchidie — pour une belle journée ensoleillée ; ils veulent ainsi intervenir sur un champ opératoire inondé de lumière. C'est également cette double influence, *bactéricide* et *sclérogène*, que *Rollier* recherchait en installant, à l'usage des tuberculeux, les premières cliniques situées sur de hautes montagnes, car les bains d'air et de soleil peuvent y être pratiqués pendant une plus grande partie de l'année.

Pénétrons maintenant plus avant dans le mode d'action de la lumière solaire, et cherchons à savoir par quel mécanisme intime elle agit sur l'organisme. Pour le comprendre, il nous faut faire un rappel de certaines notions physiques relatives à sa composition. Cette lumière, que le public prend volontiers pour monochomatique, est en réalité le résultat de la synthèse de plusieurs couleurs. Effectivement, si on en intercepte un faisceau par un prisme de verre, on constate qu'à la sortie de celui-ci, le dit faisceau s'est dissocié en une traînée lumineuse formée de couleurs variées ; leur énumération, en partant de l'arête du prisme pour aller vers sa base, est la suivante : *rouge, orangé, jaune, vert, bleu, indigo, violet*. Ce faisceau lumineux constitue ce qu'on appelle le *spectre solaire*. Si, d'autre part, on recombine ces mêmes teintes (comme on le fait dans l'expérience classique du *disque de Newton*), elles reproduisent de la lumière blanche, dès qu'on imprime à l'appareil un mouvement de rotation suffisamment rapide. Si

maintenant, à l'aide d'une fente pratiquée dans un écran, on prend une des couleurs du spectre et qu'on la dirige sur un second prisme, elle en ressort avec la même teinte qu'à l'entrée ; elle n'est plus décomposée, ce qui prouve que chacune des lumières entrant dans la composition du prisme est *simple*. Des expériences précédentes, nous déduirons donc que la lumière blanche, polychromatique, résulte de la fusion de sept lumières simples, monochromatiques.

Chacune de ces lumières est animée de vibrations variables en amplitude et en longueur d'onde, celle-ci se traduisant en *microns*, plus couramment en *Angstron* (1). Ainsi, la longueur d'onde du rouge est de 7.500 Angstron, tandis que celle du violet n'est que de 3.000.

En outre des sept couleurs fondamentales précitées, la lumière solaire comprend encore des *rayons dits invisibles*, parce qu'ils ne sont pas décelables par notre rétine, mais qui sont enregistrables par d'autres procédés.

Si on promène un thermomètre sur un spectre solaire, on constate d'abord que la température monte à mesure qu'on s'approche du rouge ; puis, si l'on porte le thermomètre au delà du rouge, on s'aperçoit que la température continue à s'élever, pour atteindre son maximum : c'est donc la preuve qu'il existe là une zone de rayons invisibles, mais *calorifiques*.

De même, si l'on utilise un écran fluorescent (sulfure de zinc, platino-cyanure de baryum), on remarque que l'écran s'illumine d'autant plus qu'on s'approche du violet, et qu'au delà du violet visible, vers la base du prisme, il existe encore une zone où la fluorescence devient maxima.

(1) Micron = millième de millimètre (Abréviation = μ) ; Angstron = un dix-millième de micron = un dix millionème de $\frac{\mu}{10}$ (Abréviation = A).

Les deux sortes de radiations invisibles, douées, les premières, de propriétés *calorifiques*, les secondes de propriétés *chimiques*, ont été respectivement appelées *infra-rouges* et *ultra-violettes*. Or, ces dernières nous intéressent particulièrement, car, ainsi que nous le verrons, *c'est à elles qu'est dû le pouvoir thérapeutique dans la pratique de l'héliothérapie*. Aussi allons-nous en faire l'étude.

Propriétés des radiations ultra-violettes.

Voici celles qui intéressent l'héliothérapeute.

Selon *Nogier*, la longueur d'onde des radiations ultra-violettes va de 4.000 à 1.000 Angstron ; mais, d'après les différences de longueur d'onde, les auteurs en ont distingué trois catégories : l'ultra-violet *ordinaire*, qui va de 3.000 A. à 4.000 A. ; l'ultra-violet *moyen*, qui va de 2.225 A. à 3.000 A. ; l'ultra-violet *extrême*, qui va de 1.000 A. à 2.225 A.

Des divers rayons constituant le spectre solaire, les U. V. (1) sont ceux qui possèdent le plus petit *pouvoir calorique* ; en effet, si l'on promène un ther-

(1) U. V. = abréviation d'ultra-violets.

momètre sur le spectre, la température monte à mesure que l'on s'éloigne de l'ultra-violet, pour se rapprocher de l'infra-rouge.

La propriété optique vraiment caractéristique des rayons ultra-violets réside dans leur très grande *absorbabilité*. Ils sont arrêtés et absorbés par un grand nombre de corps ; mais cette absorption varie avec leur nature. Ainsi, les radiations extrêmes sont plus facilement arrêtées que les moyennes, lesquelles le sont mieux que les ordinaires. C'est dire que *plus la longueur d'onde est petite, plus l'absorbabilité est grande*. D'une façon générale, on peut poser en principe que la puissance de pénétration des rayons ultra-violets dans les différents milieux varie dans le même sens que leur longueur d'onde. Pour la mesurer, on se sert d'un appareil spécial, le *spectographe*.

La substance dont on veut étudier la transparence est intercalée entre la lampe génératrice et le spectographe.

Voici quelques-uns des résultats obtenus par ce procédé.

a) Peau. — *Jensen* a montré que les rayons inférieurs à 3.220 A. étaient absorbés et arrêtés par les couches superficielles du tégument humain, alors que les rayons compris entre 3.220 A. et 4.000 A. traversaient la peau jusqu'aux tissus sous-jacents. Ils exerçaient ainsi une action favorable à la nutrition des cellules de ces tissus.

Des expériences ont permis à Gunni Buch d'établir que l'oreille d'un lapin arrête les U. V. ; deux oreilles arrêtent les rayons bleus-violets ; enfin, l'épaisseur

de trois oreilles constitue un obstacle aux rayons verts.

D'autres expériences de *Nogier* et *Vignard* démontrent que la peau humaine n'est pas transparente aux rayons ultra-violets moyens et extrêmes.

Ces auteurs photographient, avec un spectographe, les U. V. émis par une lampe à mercure, après avoir interposé entre celle-ci et l'objectif photographique, d'abord un fragment de peau mince (1 mm.), pris sur le dos de la main, ensuite un morceau plus épais (2 mm.), prélevé sur la cuisse, avec son panicule adipeux adhérent. Ils ont constaté qu'à travers le premier fragment ne passaient pas les radiations inférieures à 3.600 A., et qu'à travers du second ne *filtraient pas les radiations inférieures à* 4.358 *A.*; c'est dire qu'en ce dernier cas *presque toutes sont arrêtées :* la peau n'est pas traversée !

De telles expériences n'ont pas été faites avec la peau du chien. Il est probable que cette dernière, plus épaisse et plus pigmentée que le tégument humain, constitue un filtre plus sérieux.

Les rayons qui sont facilement arrêtés par la peau et les divers milieux (U. V. moyens et extrêmes) sont dits *rayons abiotiques*. Ils sont nuisibles à l'activité cellulaire et à la vie des tissus, parce que leur action est mortifiante, *nécrosante*. Ceux qui traversent avec plus de facilité ces mêmes milieux (U. V. ordinaires) sont, par opposition aux précédents, appelés *rayons biotiques*, leur action étant stimulante, bienfaisante.

b) Air. — Sous une très grande épaisseur, l'air ne laisse pas passer de radiations inférieures à 2.933 A.

Or, les radiations solaires qui arrivent à la surface du globe terrestre ont traversé la couche atmosphérique, plus ou moins épaisse et plus ou moins humide, suivant l'altitude et l'état hygrométrique de l'air. Il en résulte que les radiations ultra-violettes ont été soumises à une *action filtrante*, et qu'une certaine quantité a été absorbée. C'est pourquoi l'analyse des rayons solaires qui arrivent au sol montre qu'il n'existe plus guère que des radiations supérieures à 3.000 A., presque toutes les autres ayant été absorbées par l'atmosphère. Seuls nous arrivent les rayons biotiques. Pour la lumière *naturelle*, la sélection des radiations bienfaisantes et malfaisantes est donc opérée par le crible atmosphérique ; s'il n'en était pas ainsi, la vie serait impossible à la surface du globe.

Mais qu'arrive-t-il lorsqu'on expose l'organisme à une lumière *artificielle*, non sélectionnée par conséquent, et comprenant encore ses U. V. moyens et extrêmes ? Si cette action est douce et progressive, au bout de quelques jours, le revêtement cutané s'imprègne fortement de *pigments*, qui organisent une défense de plus en plus puissante, à mesure que l'exposition se prolonge : la pigmentation joue le rôle d'*écran*, ne laissant filtrer que les rayons biotiques.

Si, au contraire, on soumet l'organisme à l'action intensive, brutale et prolongée des rayons de courte longueur d'onde, on ne lui laisse pas le temps d'organiser sa défensive, de constituer son filtre pigmentaire. Il en résulte une *brûlure* d'autant plus profonde

que l'action des U. V. est plus intense et plus prolongée : on fait de la cautérisation.

c) Eau. — Elle est très transparente aux U. V. ordinaires, mais cette perméabilité diminue à mesure que la longueur d'onde diminue. Keusler (à la suite d'expériences faites avec de l'eau très claire) donne le tableau suivant :

Longueur d'onde...	3000	2600	2500	2300	2200	2100	2000	1930	860
Absorption p. cent.	2,5	4,2	5,2	5,6	9,2	9,8	14,2	24,5	68,9

D'après *Nogier* et *Courmont*, on distinguerait encore la radiation 1.930 A. à travers 10 centimètres d'eau distillée. Les mêmes auteurs prétendent que 30 centimètres d'eau claire n'arrêteraient pas l'action bactéricide des rayons d'une lampe à vapeur de mercure. Le moindre trouble dans la limpidité de l'eau diminue sa transparence aux U. V.

L'eau renfermant en suspension des *colloïdes* arrêterait tous les U. V. moyens, à pouvoir microbicide. Le vin blanc, le *lait*, la bière, la *glycérine*, les *graisses* (sébum ?), les huiles, même sous une épaisseur de quelques millimètres, ne laisseraient passer que très peu de rayons inférieurs à 3.000 A.

d) La plupart des Solides sont imperméables aux U. V. Cependant, certains offrent une transparence plus ou moins manifeste, de connaissance utile pour la construction des lampes ultra-violettes. Le *verre*, en lame épaisse d'un millimètre, s'opposerait à la filtration des U. V. en dessous de 2.850 A. ; en lame de 6 millimètres, il n'est plus transparent qu'aux radiations supérieures à 3.020 A. Certains *verres spéciaux*, tels que l'Euphos N° 2, ne laissent passer que les rayons supérieurs à 3.200 A. (Stockmann et

Schanz) ; le *verre Uviol* (de la maison Schott, d'Iéna), sous une épaiseur d'un millimètre, est transparent aux longueurs d'onde jusqu'à 2.530 A. Le *quartz* est très transparent : sous une épaisseur d'un millimètre, il laisse filtrer jusqu'aux radiations de 1.500 A.

La *fluorine* laisserait passer jusqu'à 1.225 A. Ces notions de perméabilité des diverses substances sont nécessaires pour comprendre comment on pourra écarter les rayons de faible longueur d'onde, nuisibles à l'action thérapeutique.

B) PROPRIETES BIOLOGIQUES

Les rayons ultra-violets en possèdent une qui est capitale : *ils tuent rapidement les être inférieurs.* Une culture microbienne soumise à l'action de ces rayons perd toute vitalité en un temps très court.

M. et Mme Henri ont observé que les rayons ultra-violets détruisent le *bacille de Koch. Le bacille du charbon bactéridien,* qui pourtant résiste longtemps à l'étuve (1/2 heure à 65°-70°) est détruit en moins d'une seconde par les U. V.

De ces recherches, retenons surtout une chose : c'est que *les radiations ultra-violettes sont microbicides ;* c'est vraisemblablement à elles que sont dues les propriétés thérapeutiques, bactéricides et sclérogènes de la lumière naturelle, solaire. Ces propriétés (nous venons de le voir) étaient connues — en tant que fait — depuis la plus haute antiquité ; mais leur explication scientifique est d'acquisition relativement récente.

CHAPITRE IV

Photothérapie artificielle.

Insuffisance de l'Héliothérapie naturelle — Nous avons vu que les bons résultats de l'héliothérapie naturelle sont incontestables ; malheureusement, l'emploi de cette méthode est restreint par *plusieurs inconvénients.*

1° *Elle n'est utilisable qu'en* certaines saisons, *le printemps et l'été.* C'est à ces périodes seulement que les journées sont suffisamment ensoleillées pour qu'il soit possible de procéder à des séances quotidiennes et assez longues. C'est également à ces époques de l'année que la couche atmosphérique atteint son épaisseur minima, d'où intensité maxima des rayons ultra-violets, agents actifs de l'héliothérapie ; ainsi, en juillet, les U. V. sont 4 fois plus abondants qu'en novembre et décembre. L'été sera donc, par excellence, la saison de la *cure solaire.*

2° Elle ne peut être employée que sous certains climats. — Pour la pratique d'une bonne héliothérapie,

trois conditions sont nécessaires : limpidité de l'air, hygrométrie moyenne, ventilation modérée. Or, ces facteurs ne se trouvent bien réunis qu'en certains endroits, la *mer* et la *montagne*, ce qui impose la dépense d'un long séjour en ces régions. *C'est à la mer* que les conditions sont les meilleures. Il faudra s'adresser à des plages méditerranéennes, exposées au sud-sud-est, et non aux plages de la Manche, ni à celles de certaines régions atlantiques, dont l'exposition défectueuse et le mauvais climat ne sont point favorables à la cure solaire.

A la montagne, la couche atmosphérique est pure, dépourvue de poussières et de vapeurs ; certains ont même prétendu que la quantité de rayons ultra-violets y était supérieure à celle de la mer ; mais cette différence doit être d'autant moins appréciable qu'aux hautes altitudes, on a souvent à redouter la présence de brouillards, de pluie et de vent.

Il ne faudrait pourtant pas croire qu'il est impossible de faire de l'héliothérapie ailleurs que dans les climats méditerranéens et montagneux.

Des expériences faites à Paris (par *Dufair*), à Lyon (dans les galeries de l'Hôtel-Dieu, par *Ollier et Poncet*, à la Charité, par *Nové-Josserand et Vignard*), montrent *qu'en ville* on peut aussi utiliser la lumière solaire. *Nogier* dit même que l'atmosphère des villes ne laisserait filtrer que les rayons biotiques (les seuls indispensables au fonctionnement des cellules), et qu'on y aurait autant de guérisons qu'à la mer.

Poncet et *Leriche* citent un excellent résultat obtenu au cinquième étage d'une maison ouvrière re-

cevant le soleil pendant plus de la moitié de la journée. Nous-même avons déjà mentionné les bons effets obtenus sur un chien berger allemand, atteint de gale démodécique squameuse, qui avait été simplement placé en liberté dans un chenil ensoleillé. Signalons pourtant que Lyon ne représente pas la ville rêvée pour l'héliothérapie ; les statistiques de l'Observatoire montrent en effet que le nombre des jours ensoleillés n'y est que de 51 par année : c'est trop peu pour que l'on puisse y escompter d'aussi bons résultats qu'à la mer ou à la montagne.

Quoi qu'il en soit, il y a plusieurs inconvénients qui gênent et limitent l'emploi de la lumière naturelle, puisque cet emploi est subordonné à certaines conditions qu'on ne peut pas toujours remplir. Pour ce motif, on a cherché s'il ne serait pas possible d'utiliser une *lumière artificielle, produite par une lampe* assez forte pour qu'elle puisse remplacer la lumière solaire. Ainsi est née l'HÉLIOTHÉRAPIE ARTIFICIELLE.

Elle a sur l'autre quatre avantages principaux :

1° *Le traitement peut être entrepris en tous lieux.* Avec l'héliothérapie artificielle, plus n'est besoin d'un séjour onéreux à la montagne ou à la mer ; le malade peut être soigné partout, voire même chez lui.

2° *Il peut être fait à n'importe quel moment de la journée et de l'année.* Lorsqu'on doit avoir recours à l'action du soleil, obligation est d'attendre la venue de la belle saison, et, dans celle-ci, il faut encore saisir les beaux moments, de façon à profiter des heures favorables, où le soleil donne bien. Au con-

traire, la lumière d'une lampe pouvant être obtenue *en permanence*, le malade pourra prendre son bain lumineux *aussi bien l'hiver que l'été, la nuit que le jour.*

3° *La lumière artificielle contient souvent plus de rayons ultra-violets.* Nous avons vu que ceux-ci sont les agents actifs de la cure solaire : il y a donc intérêt à employer une lumière artificielle aussi riche que possible en U. V. Or, les lampes à vapeur de mercure émettent environ 28 % de rayons ultra-violets, alors que le soleil n'en fournit que 7 %. Il faut dire, toutefois, que la lampe à mercure produit une assez forte proportion de rayons abiotiques, qui, dans certains cas, ont besoin d'être filtrés, à cause de l'action caustique qu'ils exercent sur la peau.

4° *La durée des séances et l'intensité lumineuse sont réglables à volonté.* Ceci est souvent impossible avec le soleil — même dans la belle saison — parce qu'au cours d'une insolation qu'on se proposait de faire durer 1, 2, 3 heures, le ciel s'obscurcit brusquement, sous l'influence d'un orage. Au contraire, avec une lampe, on pourra réaliser exactement l'insolation d'intensité voulue, suivant la durée qu'on lui donnera, et suivant la distance que l'on mettra entre la lampe et la lésion à traiter.

Comme on le voit, la photothérapie artificielle offre d'énormes avantages sur l'héliothérapie naturelle.

Mais à vrai dire, il y a intérêt à les associer toutes les deux, plutôt qu'à les substituer l'une à l'autre. En été, nous profiterons gratuitement de la cure solaire, alors qu'en hiver nous userons des radiations plus coûteuses émises par une source artificielle.

CHAPITRE V

Les divers modes de Production des Rayons Ultra-Violets.

Les principales sources lumineuses susceptibles d'émettre des radiations ultra-violettes sont, outre le *soleil*, les *lampes à incandescence*, les *lampes à arc* et les *lampes à vapeur de mercure*.

Mais les lumières émises par ces divers générateurs n'ont pas toutes la même composition, comme le montre le tableau suivant, dû à *Miramond de la Roquette* (*Revue Internationale de Médecine et de Chirurgie*, 10 octobre 1913) :

	Rayons infra-rouge	Rayons lumineux	Rayons ultra-violets
Lampes à incandescence	93 %	6 %	1 %
Lampes à arc	85 —	10 —	5 —
Lampes à vapeur de mercure...	52 —	20 —	28 —
Soleil	80 —	13 —	7 —

Ce sont donc les lampes à vapeur de mercure qui fournissent la plus forte proportion d'ultra-violets

(microbicides), et le moins d'infra-rouges (caloriques) ; par suite, ce sont elles qui réunissent les meilleures conditions pour faire de l'héliothérapie artificielle. Néanmoins, avant d'entreprendre l'étude de leur constitution et de leur fonctionnement, nous dirons un mot des autres sources.

1° Arc a charbon. — *Finsen* le premier utilisa les radiations émises par l'arc à charbon pour le traitement de certaines affections cutanées. Il n'obtint pas de résultats appréciables, car son instrument donnait autant de rayons bleus que d'ultra-violets, et ces derniers étaient très facilement absorbés.

2° Arc électrique. — Dans cet appareil, la lumière résulte de l'incandescence de particules de carbone dégagées par le passage d'un courant électrique entre deux électrodes de charbon. La lumière émise est très riche en U. V., mais aussi en infra-rouges. De ce fait, elle possède une action calorifique qui est nuisible au traitement à faible distance, à cause des brûlures qu'elle provoque.

3° Appareils Lortet-Genoud et Finsen-Reyn. — Ce sont des appareils à crayons de charbon disposés de telle sorte que la distance qui sépare la source actinique de la peau soit réduite au minimum, afin d'éviter l'absorption — par l'air — des radiations ultra-violettes de courte longueur d'onde. Les deux électrodes de charbon forment un angle obtus ; un système de réfrigération doit être annexé à la lampe.

Dans l'appareil Finsen-Reyn, il existe de plus un

concentrateur constitué par une lentille de Fresnel, dont le centre seul est en quartz, la partie périphérique étant en verre.

4° Lampes a arcs métalliques. — Ce sont des lampes dans lesquelles des oxydes de magnésium et d'alumine sont incorporés aux charbons. Les radiations ultra-violettes émises par les particules métalliques incandescentes s'ajoutent aux radiations propres des vapeurs de carbone. Elles non plus, n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

5° Lampes a filaments métalliques. — *Miramond de la Roquette* a tenté l'essai de ces lampes et les a montées en batterie. Elles réalisent une intensité lumineuse considérable ; mais elles émettent une très grande quantité de rayons infra-rouges, ce qui les rend si calorifiques que la température dégagée par elles atteint 80°-90°. Devant de tels inconvénients, on les a rapidement délaissées.

Lampes à vapeur de mercure.

Dans les sources lumineuses précédentes, la lumière est fabriquée par l'incandescence de corps solides (filaments métalliques, particules de charbons, etc...). Dans les lampes à vapeur de mercure, *l'incandescence est produite par un gaz, qui est la vapeur de mercure.* L'idée d'obtenir de la lumière en faisant passer un courant électrique à travers la vapeur de mercure est relativement ancienne. On rapporte qu'en l'année 1860, *Way*, de Londres, avait

installé à bord d'un bateau une lampe semblable, alimentée par le courant d'une batterie. Cette lampe était tombée dans l'oubli, quand, en 1892, des recherches sur le même sujet ont été entreprises par *Aaron*, de Berlin. Elles ont été poursuivies par d'autres expérimentateurs, en particulier par *Cooper Hewit*.

Il y a deux sortes de lampes à mercure, suivant que les vapeurs métalliques sont contenues dans un tube de *verre* ou dans un tube de *quartz*.

A. — *Lampes en verre.*

1° Lampe Cooper Hewit. — Elle se compose essentiellement d'un tube de verre dans lequel on a fait le vide. A chacune des extrémités de ce tube est une ampoule contenant du mercure et servant d'électrode, par laquelle arrive — ou part — le courant. L'allumage s'effectue par basculement, établissant un arc à vapeur de mercure qui jaillit entre les deux électrodes et qui dure tant que passe le courant.

Le grand inconvénient de cette lampe résulte du fait que le verre absorbe les radiations ayant moins de 2.950 A.

2° Lampe Uviol. — Le tube renfermant le mercure est en verre d'une composition spéciale (verre Uviol) qui, sans laisser passer — comme le quartz — les rayons ultra-violets de toutes longueurs d'onde, est néanmoins perméable à une étendue considérable du spectre ultra-violet.

B. — *Lampes en quartz.*

1° Lampe Kromayer. — Afin de pouvoir utiliser les radiations de courte longueur d'onde (que le verre absorbe), *Ruch* eut l'idée de substituer au tube de verre un tube en cristal de roche fondu. Cette modification est réalisée dans la lampe Kromayer, dont le tube en quartz, à la forme d'un U renversé (∩), et porte à chaque extrémité un petit réservoir à mercure ; une circulation d'eau froide assure la réfrigération.

C'est cette lampe qui, la première, fut couramment employée pour le traitement des affections cutanées ; mais elle ne donne qu'un faisceau lumineux très étroit, de sorte qu'elle est peu pratique pour le traitement de surfaces étendues.

2° Lampe Nagelschmidt. — Elle est à rayonnement direct, sans réfrigération, et elle permet le traitement de surfaces plus grandes que la lampe Kromayer. Son allumage nécessite un basculement de l'appareil, mais le mouvement se faisant à la main, il est assez délicat, ce qui la rend peu maniable.

3° Lampe Vignard. — Elle se compose d'un ou de plusieurs brûleurs en quartz accouplés, donnant chacun 2.500 bougies, et marchant sur courant continu de 220 volts ; l'excès des rayons moyens et extrêmes est filtré par un verre approprié. Enfin, pour que la chaleur dégagée par le foyer ne soit pas trop intense et permette d'approcher la lésion à 30-50 centimètres, un dispositif permet une ventilation d'air autour du tube.

Vignard a aussi utilisé un brûleur de 7.000 bougies, marchant sur courant de 500 volts, mais il obtint encore de bons résultats avec des lampes de 1.200-1.500 bougies, marchant sur courant continu de 110 volts, et pour lesquelles le réfrigérateur n'était pas nécessaire.

4° Lampe Lumière (fig. 1). — Elle ne diffère de la précédente que par de moindres dimensions et une moindre intensité.

La lampe Vignard répond aux exigences d'un grand service hospitalier ou d'une clinique, dans les-

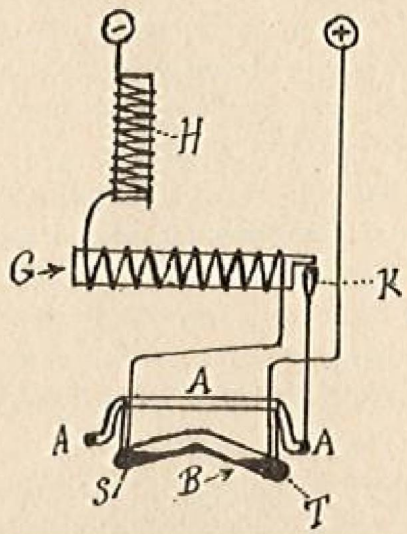

Fig. 1. — Schéma d'une lampe a mercure

B, brûleur ; *A*, armature du brûleur ; (+), entrée du courant (anode) ; (—), sortie du courant (cathode) ; *G*, électro-aimant ; *K*, borne de l'électro-aimant ; *H*, résistance ; *S* et *T*, réservoirs à mercure (— et +).

quels il est indispensable de produire en un minimum de temps le maximum d'irradiation ; tandis

que la lampe Lumière est surtout adaptée aux besoins courants d'un praticien.

Elle comprend : 1) *Un brûleur B*, tube de quartz long de 15 cm. et qui est légèrement coudé vers le milieu pour que chaque extrémité constitue un réservoir rempli de mercure ; chaque réservoir reçoit un fil conducteur amenant un courant électrique qui arrive par un bout (*pôle positif ou anode*), et repart par l'autre (*pôle négatif ou cathode*) ; 2° *Une armature A*, à laquelle le brûleur est suspendu et qui est en rapport, par une tige K, avec un électro-aimant G ; 3) *Une résistance H*, qui régularise le courant. Le tout est enveloppé d'un capuchon métallique cylindroïde, suspendu à une corde qui passe sur deux poulies et se termine par un contre-poids, de sorte que la lampe peut être levée ou baissée à volonté.

Quand le courant ne passe pas, le brûleur est horizontal, et ses deux réservoirs terminaux sont en communication par un filet de mercure établissant court-circuit. Mais si on lance le courant dans la lampe, l'électro-aimant G attire la tige K, qui relève l'armature du brûleur et la fait basculer de 90°, ainsi que le tube de quartz solidarisé avec lui. Ce dernier devient dès lors *vertical*, ce qui fait retomber le mercure dans les deux réservoirs terminaux et rompt le fil qui les unissait. Bientôt, sous l'action du courant, le *mercure se vaporise*, et l'arc électrique jaillissant entre les deux pôles, à travers la vapeur mercurielle, *la rend incandescente :* ainsi se produit une lumière qui dure tant que le courant passe. Dès qu'on arrête

celui-ci, la tige K n'est plus attirée par l'électro-aimant ; elle s'en détache et le brûleur retombe à sa position horizontale, ce qui rétablit le court-circuit : la lampe s'éteint.

Les lampes Lumière sont établies sur plusieurs types, savoir :

Type	Intensité	Voltage	Puissance lumineuse
1 ou A	2 ampères 1/2	110/120	500 bougies
2 ou C	4 ampères	110/120	1.200 bougies
3 ou B	2 ampères	220/240	1.400 bougies
4 ou D	3 ampères 1/2	220/240	3.000 bougies
5 ou E	3 ampères	440/500	6.000 bougies

Avec la lampe Lumière, on pourra faire plusieurs sortes de traitements, suivant que l'on désire frapper fort et vite, en *surface* (en utilisant à la fois les rayons biotiques et abiotiques), ou au contraire agir progressivement, en *profondeur* (par l'emploi des rayons biotiques seulement). Mais étant spécialement génératrice de rayons de courte longueur d'onde, elle répond tout particulièrement au traitement des *maladies de peau*, pour lesquelles on recherche surtout une action brutale, en surface. A ce point de vue, elle représente le meilleur instrument qui soit actuellement à la disposition du dermatologiste, pour la pratique de l'héliothérapie artificielle. C'est pourquoi nous nous en sommes servis dans nos expériences.

La lampe dont est muni le laboratoire des maladies parasitaires de l'Ecole Vétérinaire de Lyon est du modèle 2, type C ; sa puissance lumineuse est

de 1.200 bougies, et elle fonctionne sur un courant continu de 120 volts. Notre service ne recevant jusque là qu'un courant triphasé de 110 volts, l'adjonction d'un transformateur électrique fut indispensable pour nous fournir l'énergie désirée; mais aujourd'hui la maison Gallois fabrique des lampes qui marchent sur courant alternatif.

———

CHAPITRE VI

Recherches personnelles.

Action parasitaire des ultra-violets, in-vitro, sur les Poux et les Démodex.

Avant d'étudier l'action des U. V. sur les Démodex, nous avons voulu commencer par rechercher s'ils étaient capables de tuer des poux; ces parasites étant visibles à l'œil nu — au lieu d'être microscopiques — il était en effet plus facile de suivre sur eux, par la diminution progressive de leurs mouvements (surtout au niveau des pattes), l'influence meurtrière des radiations.

Ces expériences préliminaires avaient aussi pour but de nous familiariser avec le maniement de la lampe.

Des poux (*Trichodectes* et *Hématopinus*) ont été déposés dans une boîte de Pétri, non munie de son couvercle, et placés sous la lampe, à une distance de 30 centimètres. Dès le début de l'insolation, ils s'agi-

tent vivement et quittent le centre de la boîte pour se réfugier sus les bords, comme s'ils cherchaient une protection contre la paroi; puis leur activité diminue de plus en plus, pour s'éteindre au bout de 20 à 25 minutes. Cette expérience à été répétée plusieurs fois, l'illumination se faisant à des distances différentes. A mesure que la lampe s'éloigne, la mort se fait attendre plus longtemps ; elle est d'autant plus rapide que le générateur est placé à plus faible distance. Toutefois, il y a lieu d'observer une distance minima (5 cm.); sinon on risquerait d'attribuer la mort au pouvoir parasitaire des U. V. alors qu'elle serait due au calorique dégagé, ou tout au moins, à une alliance des deux actions.

Ayant constaté que les U. V. étaient capables de tuer les poux, nous avons recherché s'il en était de même pour les Démodex.

Dans ce but, nous avons maintes fois recueilli dans un verre de montre du pus démodécique, et nous l'avons soumis à des insolations d'intensité variable ; puis nous l'examinions au microscope, pour voir si les Acariens remuaient encore leurs pattes ou leurs pièces buccales. Nous avons constaté qu'il fallait 40 à 50 minutes d'éclairage, à 20 cm., pour qu'ils soient tués.

Une fois certain que la photothérapie ultra-violette pouvait détruire les Démodex *in vitro*, nous avons essayé de l'utiliser contre les mêmes parasites enfoncés dans la peau.

Traitement de la gale démodécique par les ultra-violets.

Technique a suivre. — La lampe Lumière n'ayant pas encore été employée en vétérinaire, nous ignorions complètement la façon de l'utiliser. C'est pourquoi, au début, nous avons dû procéder avec prudence, par tâtonnement, en commençant par des illuminations de faible intensité (poses quotidiennes de 10 minutes, à 1 mètre de distance).

Le résultat a été nul.

Nous avons dès lors augmenté progressivement l'intensité de la lumière — d'une part, en rapprochant la lampe à 80, 50, 30, 20, 10 centimètres — et d'autre part, en allongeant la durée des séances jusqu'à 20, 30, 40, 50, 60, 70 minutes.

Ces expériences ont duré une année (1923); elles ont abouti à nous apprendre que pour tuer les parasites logés dans les follicules pileux, les meilleurs effets étaient obtenus avec une insolation de 50 *à* 60 *minutes, à* 20 *centimètres,* selon une technique aujourd'hui sanctionnée par une douzaine de guérisons, et dont voici l'exposé.

Avant d'entreprendre tout traitement, il faut d'abord *tondre l'animal.* En effet, pour faciliter la pénétration des ultra-violets dans la peau, celle-ci doit être préalablement débarrassée de tout ce qui est susceptible d'intercepter les rayons, c'est-à-dire, d'une part, les *poils,* d'autre part les *croûtes et exsudats sébacés;* ces derniers seront enlevés par un *savonnage crésylé à* 37°.

Le malade étant ainsi *préparé,* il sera soumis chaque jour à une insolation, qui comporte les temps successifs suivants.

1° *Allumer la lampe.* Pour que la lumière fournie soit suffisamment riche en U. V., il faut que la vapeur mercurielle ait acquis une tension suffisante;

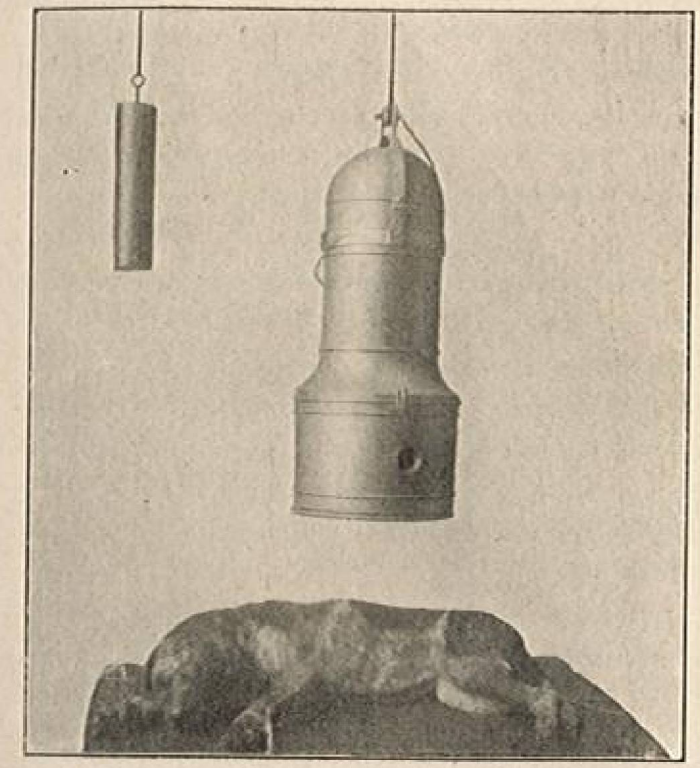

Fig. 2. — Chien en traitement sous une lampe.

or celle-ci n'est obtenue qu'au bout de 10 à 15 minutes; force est donc de faire marcher la lampe *à vide* pendant ce temps.

2° *Ligoter le chien sur une table,* en décubitus latéral, à l'aide de ficelles attachant la tête et les pattes à des pitons vissés sur le pourtour de la table (fig. 2).

Grâce à la répartition de ces anneaux, on peut, selon les besoins, mettre les membres dans toutes les positions, les porter plus ou moins en avant ou en arrière, pour dégager telle ou telle région du corps (encolure, poitrail, poitrine, grasset, etc...). Au contraire, les quatre membres peuvent être rassemblés en un faisceau si, étant tous parasités, ils doivent subir ensemble l'action de la lumière.

3° *Bander les yeux* qui, risquant d'être brûlés par la lampe, doivent être protégés par une serviette pliée en quatre et trempée dans l'eau; ce *cache-tête* suffit pour arrêter les radiations.

4° *Ponctionner les pustules* sur la face à illuminer, de façon à *extérioriser le pus, ainsi que ses parasites* (Démodex, Bactéries); ceux-ci seront de la sorte rendus plus superficiels et par suite plus sensibles, plus vulnérables, aux U. V.

5° *Décaper la peau,* en la frictionnant avec un liquide capable non seulement d'enlever les croûtes et exsudats récents, mais encore de dissoudre le sébum, de dégraisser le tégument. Le mieux est d'utiliser l'alcool à 80° ou, si possible, l'alcool-éther. (Pour éviter une perte de temps, les numéros 2, 3, 4, 5 s'exécutent pendant que la vapeur mercurielle se met en tension.)

6° *Glisser le chien sous la lampe,* qui est descendue jusqu'à 20 cm. du malade, et on l'y laisse cinquante minutes.

Quand l'*irradiation est terminée, on éteint, et le lendemain, on recommence pour l'autre moitié latérale du corps; ainsi de suite, les jours suivants, en alternant les deux faces* (droite et gauche), jusqu'à ce que chacune d'elle ait été éclairée 4 ou 5 fois. Cela fait en tout 8 à 10 séances; comme elles sont quotidiennes, la durée totale du traitement est donc d'une *dizaine de jours.*

Résultats obtenus.

Après les premières insolations, la peau se tuméfie et suinte au niveau des pustules — qui sont alors utilement saupoudrées de *tannin* (celui-ci se dissout dans l'exsudat, formant une solution à la fois acaricide et astringente, qui désenflamme le tégument).

Mais à partir du sixième jour, les boutons disparaissent, les surfaces suppurantes commencent à sécher, puis à se desquamer; des plaques épidermiques se détachent : le chien fait peau neuve. Au bout d'une quinzaine de jours, il ne reste plus qu'une *dermatite simple* qui suit son cours normal et guérit d'elle-même. Quelques bains et savonnages de propreté, quelques lotions alcooliques, associés à une bonne nourriture, à la vie en liberté, à la campagne, au soleil et au grand air, suffisent pour remettre la peau en état. La guérison est complète en un mois.

En somme, les U. V. paraissent agir par dessication, desquamation et stérilisation cutanées.

Si l'on se trouve en présence d'une gale pustuleuse, il n'est pas rare de voir les pustules s'accentuer dans les jours qui suivent; mais la suppuration change d'aspect. Elle devient moins odorante, plus fluide et tend à un suintement séreux qui ne tarde pas à se concrêter en croûtelles.

Au cours des insolations, les perturbations apportés à l'organisme doivent être considérées comme négligeables. C'est à peine si la *température rectale augmente* d'un demi degré, les *pulsations* de 10, les *respirations* de 2 à 3 par minute. Nous n'avons pas remarqué d'influence fâcheuse sur l'appareil digestif; des malades qui venaient de prendre leur nourriture peu de temps avant le traitement, en pleine digestion, n'ont pas été incommodés. Au contraire, nous avons noté des effets bienfaisants sur l'appétit et la nutrition; peut-être sont-ils dûs à une action directe des U. V. sur l'organisme, ou encore à la respiration de l'ozone fabriqué autour d'elle par la lampe et mélangé à l'air environnant !

Comme on le voit, la parfaite exécution de l'héliothérapie artificielle nécessite un juste dosage des rayons. Celui-ci ne s'acquiert qu'à la suite d'une certaine pratique dans le maniement de la lampe ultraviolette. La timidité d'un débutant, modérant à l'excès l'action des radiations, se traduit par des résultats insuffisants, par un traitement plus long, réclamant des séances plus nombreuses.

Il faut compter aussi sur la sensibilité inhérente à certaines races fines, à peau mince peu ou pas pig-

mentée, sensibilité qui expose à des brûlures cutanées, d'ailleurs sans complication, et dont la cicatrisation est toujours rapide.

Avantages et Inconvénients de la méthode.

Comparée aux autres modes de traitement de la gale démodécique, la photothérapie ultra-violette offre les avantages suivants :

1° Comme tous les bains généraux (liquides ou gazeux), le *bain lumineux touche sûrement tous les points malades*, sans en oublier aucun, — contrairement à ce qui arrive souvent avec les traitements manuels (frictions, ponctions, scarifications, etc...)

2° *Application facile*, puisqu'il suffit d'allumer la lampe et de surveiller la bonne marche de l'opération, en restant assis à côté du malade, ou même en faisant autre chose.

3° *Valeur curative absolue*, quand les prescriptions ci-dessus sont rigoureusement suivies; nous avons ainsi déjà obtenu 12 guérisons sur 12 traités.

Malheureusement, il y a quelques inconvénients.

1° *Danger de brûlures*, quand le malade a été exposé trop près (moins de 20 cm.), ou trop longtemps (plus de 60 minutes), ou quand il est trop sensible (chien de race fine, à peau mince ou peu pigmentée); il faut, dans ce cas, réduire l'intensité lumineuse : 60 minutes à 30 cm. Lors de brûlure, le tégument présente des boursouflures, des phlyctènes, des œdèmes susceptibles de se terminer par des ilôts de nécrose.

Nous avons eu ainsi, pendant la période de tâtonnement, une chute de peau grande comme la main, sur un animal qui avait été insolé 60 minutes à 10 cm.

2° *La tête* (à cause des yeux) ne peut être traitée par la lampe; on est obligé de la *soigner à part*, par un des autres moyens actuellement en usage. (Ex. : ponction stérilisation des pustules; frictions d'alcool-éther-benzino-baumé.)

3° *Il est un peu coûteux* (150 à 200 fr.), si on additionne l'amortissement des frais d'achat et d'installation de la lampe (3.000 fr.), le prix de l'électricité consommée et du temps passé. En effet, le traitement exige une surveillance continue, attentive, pendant toute la séance, pour éviter des accidents (en cas de brûlures, de pannes), au cas aussi où le chien se débattrait, romprait ses attaches (d'où possibilité de fractures, de luxations), ou encore arracherait son cache-tête (ce qui exposerait les yeux à la lumière). Or, cette surveillance ne peut être bien assurée que par le vétérinaire traitant, ou par un infirmier qui connaisse le maniement de la lampe et soit suffisamment consciencieux pour inspirer confiance. Cette présence obligée, effective, d'une heure par jour, doit évidemment se payer. Au total, le prix de revient un peu élevé réserve l'usage de la méthode pour les animaux auxquels leurs propriétaires accordent une valeur — *matérielle* (ex. : chiens de chasse, de race pure, etc.), ou *morale* (affective) — suffisante pour justifier semblable dépense.

Avenir de la Photothérapie ultra-violette.

En principe, toutes les affections qui se trouvent bien de l'héliothérapie naturelle pourront, semble-t-il, être traitées avec succès par les rayons ultra-violets.

Le rachitisme, la tuberculose du chien, les maladies cutanées (eczémateuses ou parasitaires), les pyodermites, seront sans doute avantageusement soumises aux dites radiations.

De nouvelles recherches sont nécessaires pour établir le bien fondé de cette hypothèse.

CHAPITRE VII

Observations cliniques.

OBSERVATION I

Pompon, chien Groenendal, 10 mois, atteint de *gale démodécique squameuse généralisée.*

Le 17 octobre 1923, le malade est soumis à l'action de la lampe Lumière, pendant 50 minutes sur chaque face, à une distance de 20 centimètres.

L'exposition est renouvelée dans les mêmes conditions pendant 6 jours consécutifs. Dès le cinquième jour, apparaît une dermite pelliculaire accompagnée d'un léger œdème sternal, traduisant une brûlure superficielle. Le traitement est suspendu pendant 2 semaines. Au bout de ce temps, le chien a changé de peau; celle-ci, sèche, souple, saine, montre déjà une repousse des poils. Dans la suite, quelques savonnages tièdes, suivis de lotions alcooliques, ont complété la guérison.

La tête a été traitée à l'alcool à 80°.

OBSERVATION II

Diane, chienne Braque St-Germain, âgée de 11 mois, atteinte de *gale démodécique pustuleuse.*

La malade, hospitalisée à l'infirmerie canine depuis le 4 novembre 1923, avait d'abord été traitée sans succès selon les procédés classiques.

Le 13 janvier 1924, nous décidons de la soumettre à l'action des ultra-violets. Nous commençons d'abord par des séances de 10 minutes, à 50 cm.; et nous les répétons quotidiennement en augmentant progressivement l'intensité lumineuse. C'est ainsi que le 27 janvier, nous en sommes à des insolations de 50 minutes, à 20 centimètres. De légères desquamations apparaissent; les pustules se font de plus en plus rares, le poil repousse, et le 15 février, la chienne, en excellente voie de guérison, quitte les hôpitaux pour être dirigée sur la campagne. Revue en novembre, elle ne présentait plus trace de gale.

OBSERVATION III

Black, chien bleu d'Auvergne, 10 mois, hospitalisé le 11 décembre 1924, pour *gale démodécique pustuleuse généralisée*, principalement accusée aux membres et sur la région costale; la peau, couverte de boutons, dégage une odeur infecte, nauséabonde.

12, 14, 16 *décembre :* Insolation de la face droite du corps, à 20 cm., pendant 50 minutes (après ponction des pustules).

13, 15, 17 *décembre :* Illumination de la face gauche, dans les mêmes conditions.

20 *décembre :* La peau se dessèche, des croûtes remplacent les placards purulents siégeant aux côtes, la mauvaise odeur de la suppuration a disparu.

22 *décembre :* Insolation des membres à 20 cm., pendant 50 minutes (côté gauche).

23 *décembre :* Même exposition pour le côté droit.

25 *décembre :* Mort accidentelle, par broncho-pneumonie aiguë.

La gale avait nettement rétrocédé, et quelques jours auraient suffi pour obtenir une guérison complète.

OBSERVATION IV

Folette, chienne St-Hubert, 18 mois.

L'animal porte, disséminées sur tout le corps, de nombreuses dépilations dont l'examen microscopique permet le diagnostic : *gale démodécique squameuse.*

La malade entre aux hôpitaux le 22 décembre 1924.

23 *décembre :* Après tonte générale, le côté droit du corps est exposé aux rayons ultra-violets, à 20 cm., pendant 50 minutes.

24 *décembre :* Exposition de la face gauche dans les mêmes conditions.

25 et 27 *décembre :* Légère desquamation épidermique de la face droite. Nouvelle insolation de cette face, après enlèvement des squames par friction alcoolique.

26 et 28 *décembre :* Exposition de la face gauche.

30 *décembre :* La région sternale est le siège d'un léger œdème non douloureux.

6 *janvier :* La peau se desquame et sèche; l'examen microscopique ne révèle plus de Démodex.

14 *janvier :* Partout, la peau est souple, rosée; la chienne, dirigée sur la campagne, quitte les hôpitaux, accompagnée d'une ordonnance pour achever le traitement des régions céphaliques qui, n'ayant pu être insolées, étaient l'objet d'une thérapeutique chimique (alcool-éther-benzino-baumé).

11 *mars :* Sur notre demande, la chienne nous est ramenée : elle est guérie et le poil a repoussé.

OBSERVATION V

Chienne St-Hubert, un an, entrée le 15 janvier 1925, pour *gale démodécique squameuse,* avec tendance à la pustulation.

15, 17, 19 *janvier :* Exposition des régions parasitées droites, à 20 cm., pendant 50 minutes.

16, 18, 20 *janvier :* Ponction des pustules et mêmes insolations pour le côté gauche.

A partir du 20 janvier, forte desquamation, laissant apparaître, après la chute des escarres épidermiques, une peau souple et sèche.

Le 30 janvier, la chienne, guérie, quitte les hôpitaux.

OBSERVATION VI

Diane, chienne berger d'Alsace, 18 mois, entrée le 19 décembre 1924 pour *gale démodécique squameuse étendue.* Elle fut d'abord traitée par la thérapeutique classique, mais la guérison se faisant attendre, le propriétaire l'abandonne au service de Parasitologie, qui la soumet alors au traitement héliothérapique, le 8 février 1925.

La gale s'est généralisée; de squameuse, elle est devenue pustuleuse en plusieurs endroits (épaules, dos, flancs, membres).

La malade est préparée en vue de l'irradiation (tonte, décapage, ponction des pustules).

8, 9, 10, 11 *février :* Insolations de 50 minutes à 20 cm., sur chaque face.

Température rectale initiale.....	38°2
— en fin d'exposition...	38°5
Pulsations avant l'insolation.....	60
— après —	65
Respirations avant l'insolation.....	20
— après —	22

12 *février :* Commencement de dessication et de desquamation cutanées; l'appétit reste excellent. La chienne est en bon état.

20 *février :* Plus de pustules, un poil épais repousse ; seules deux plaques alopéciques sans Démodex persistent sur la région dorsale.

28 *février :* Guérison. Conservée au service, la chienne n'a pas eu la moindre rechute; elle est en excellente santé, gaie et pleine d'entrain.

OBSERVATION VII

Miss, chienne bleu d'Auvergne, 10 mois. Hospitalisée à l'Ecole Vétérinaire pour *gale démodécique pustuleuse généralisée,* elle entre le 8 mai 1925 au service des maladies parasitaires. Les pustules sont particulièrement abondantes à la région cervicale, où elles déterminent de volumineux clapiers avec un œdème formant fanon. De ces foyers de suppurations s'échappe une odeur infecte.

Le traitement héliothérapique est de suite institué, après la préparation habituelle (tonte, décapage, etc.).

9, 11, 13 *mai :* Exposition du côté gauche, à 20 cm., pendant 50 minutes. L'insolation, plus intense au centre du champ lumineux, intéresse plus particulièrement l'épaule et le thorax.

10, 12, 14 *mai :* Insolation droite.

16 *mai :* Forte amélioration des régions soumises précédemment à l'héliocusion. Les pustules, moins nombreuses, renferment du sang peu purulent. De larges squames se détachent; sous elles apparaît un tégument d'aspect plus sain ; la chienne n'inspire plus la répugnance du début; l'odeur de la peau est moins putride.

25 *mai :* Peau sèche, en voie de desquamation, d'ailleurs facilitée par des lotions quotidiennes d'alcool à 80°.

1er *juin :* Guérison.

Des observations précédentes, nous retiendrons que l'héliothérapie ultra-violette artificielle nous a permis d'enregistrer des guérisons, même dans des cas désespérés.

La mort par broncho-pneumonie aiguë de Black (Obs. 3) est un accident fortuit, indépendant de l'insolation; étant en excellente voie de guérison, nous le considérons comme un succès en faveur de l'héliothérapie. Il fait partie de ce qu'en microbiologie on surnomme avec juste raison « *un mort guéri* ».

Il est à remarquer que la médication ultra-violette n'est nullement appréhendée par les malades; nous avons vu des sujets se dirigeant d'eux-mêmes, en gambadant, vers la salle d'opération, et attendre près de la table de fixation.

Aucun accident respiratoire, circulatoire ou digestif n'est survenu au cours des insolations.

C'est donc là une méthode efficace, sans douleur, sans danger,, convenant très bien à la médecine canine susceptible d'utiliser une thérapeutique de luxe.

De plus, l'hospitalisation du malade n'est même pas indispensable, le galeux pouvant être amené tous les jours pour prendre son bain lumineux. La séparation du propriétaire n'est plus nécessaire; le dressage du chien de chasse peut ne pas être interrompu; le fox n'aura pas à être privé des cajoleries de sa maîtresse.

CONCLUSIONS

I. — *La gale démodécique canine* — maladie le plus souvent incurable pour peu qu'elle soit étendue — est guérissable par la *photothérapie ultraviolette.*

II. — Une des meilleures méthodes consiste à employer une lampe en quartz à vapeur de mercure, telle que *la lampe Lumière-Gallois.*

III. — Le traitement nécessite en général 4 ou 5 insolations de 50 à 60 minutes, à 20 centimètres de distance, pour chaque moitié latérale du corps; les séances étant quotidiennes, leur durée totale est donc d'une dizaine de jours.

IV. — Pour faciliter la pénétration des radiations dans la peau, celle-ci doit être préalablement *tondue* et *débarrassée de ses croûtes* (par un savonnage tiède suivi, si possible de lotions à l'alcool-éther, dissolvant le sébum).

V. — S'il s'agit de démodexose *pustuleuse,* les boutons seront percés avant chaque séance, de façon à étaler le pus, à extérioriser ses parasites (*Démodex, Staphylocoques*); ceux-ci, étant rendus plus superficiels, deviendront par suite plus sensibles aux U. V.

VI. — *Les yeux* — risquant d'être brûlés par la lampe — doivent être couverts d'un bandeau imbibé d'eau (ce bandeau suffit pour arrêter les radiations).

VII. — *La tête* — étant intraitable par la lampe (à cause des yeux), — sera soignée par un des autres moyens actuellement en usage (ex. : ponction-stérilisation des pustules ; frictions d'alcool-éther-benzino-baumé).

VIII. — Le bain lumineux a l'avantage de *toucher sûrement toute la peau*, sans oublier aucun point malade, d'être d'une application facile et d'une valeur curative absolue ; malheureusement, il est *un peu coûteux*, de sorte que son usage doit être réservé pour les chiens de valeur.

IX. — Tout compte fait, il est certain que la photothérapie ultra-violette met désormais la médecine canine — vis-à-vis de la gale folliculaire — en possession d'un moyen de lutte supérieur à tous les autres; sa découverte sera donc la bienvenue auprès des vétérinaires spécialistes des villes, et, nous l'espérons aussi, auprès de tous les amis des chiens.

Vu : Le Directeur
de l'Ecole Vétérinaire de Lyon
Ch. PORCHER

Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire :
G. MAROTEL.

Vu : Le Doyen,
J. LÉPINE

Le Président de la Thèse :
J. GUIART

Vu et permis d'imprimer :
Lyon, le 22 Février 1926.
Le Recteur, Président du Conseil de l'Université,
J. GHEUSI.

BIBLIOGRAPHIE

BAYLE. — Contribution à l'étude de la photothérapie (*Th. Lyon*, n° 156, 1901).

BERTHELOT. — 1) Effets chimiques des rayons ultra-violets (*Revue générale des Sciences*, 30 avril 1911).

2) Les radiations ultra-violettes et les actions vitales (*Revue Scientifique*, t. I, Paris, 1912).

BORDIER. — 1) Quantitomètrie des rayons ultra-violets (*Archives d'Electricité médicale*, n° 285, p. 326).

2) Radiothérapie ultra-violette (*Congrès international de Physiothérapie*, Paris, 1910).

3) Sur quelques résultats fournis par les radiations ultra-violettes en thérapeutique (*Société de Radiologie médicale de Paris*, 1909).

BORDIER et NOGIER. — Sur la lampe de quartz à vapeurs de mercure (*Archives d'Electricité médicale*, Bordeaux, 1908).

BORDIER, MOREL et NOGIER. — Action des radiations ultra-violettes sur le sang et l'hémoglobine pure (*Archives d'Electricité médicale*, Bordeaux, 1906).

BERNAY. — Héliothérapie artificielle électrique (*Société Médicale*, Paris, 1912).

BUISSON. — La lumière ultra-violette (*Revue générale des Sciences*, 1911).

CAYRE. — Les rayons ultra-violets, leurs applications à la thérapeutique et à l'hygiène (Lille, 1911).

DAUSSET. — Utilisation en thérapeutique médicale des rayons ultra-violets (*Paris Médical*, juin 1914).

DELILLE (Armand). — L'héliothérapie (collection Critzmann, Monographies cliniques).

FINSEN. — De la photothérapie (*Presse Médicale*, Paris, 1898).

HENRI (V.). — 1) L'ultra-violet et la vie (*La Science et la Vie*, 1913).

2) Influence des diverses conditions physiques sur le rayonnement ultra-violet des lampes à vapeur de mercure (*Le Génie civil*, 1911).

JAUBERT (D.). — La pratique héliothérapique (Baillière et Fils, éditeurs, Paris).

JEUNE (P.). — Les lampes à vapeur de mercure pour l'application de l'héliothérapie artificielle (*Thèse Lyon*, 1920: nous y avons fait de larges emprunts, pour la partie historique).

LIBON. — La photothérapie, Paris, 1901.

MATOUT (M.). — Les propriétés physiques des rayons ultra-violets (*Presse Médicale*, Paris, 1910).

MASCART. — L'action du soleil (*Nature*, février 1912).

MIRAMOND DE LA ROQUETTE. — 1) Action des bains de lumière artificielle (*Archives d'Electricité Médicale*, Bordeaux, 1912).

2) A propos de l'héliothérapie artificielle (*Rev. intern. de médecine et de chirurgie*, Paris, 1913).

MAROTEL. — *Traité des maladies parasitaires des animaux domestiques.*

MARTIN DU PAU. — Communication à la *Société Médicale de Genève* sur l'héliothérapie (*Revue Médicale de la Suisse Romande*, 1916).

NOGIER. — 1) Actions biologiques des lampes en quartz; la lumière et la vie (Lib. Baillière, Paris).

2) Les bases scientifiques de la thérapeutique par la lumière (*Avenir Médical*, Lyon, 1913).

3) Existe-t-il une idiosyncrasie pour les rayons ultra-violets ? (*Presse Médicale*, 1926).

OUDIN. — Photothérapie (Librairie Baillière, 1913).

PONCET. — Héliothérapie (Com. Ac. Médecine, 1912).

RODOLFO-STEINER. — Experimenti con la nuova lampada a mercurio, lampada a quarzo (*Giornale d'Electricita medica electrogia e radiologia*, anno IX, 1908).

RECKLINGHAUSEN. — 1) Résultats de l'application des rayons ultra-violets (*Revue d'Hygiène*, 1912).

2) La lampe à vapeur de mercure.

VALLET. — Pénétration et action bactéricide des rayons ultra-violets, relativement à la constitution chimique du milieu (*Académie des Sciences*, Paris, 1910).

VIGNARD. — 1) Héliothérapie artificielle. Technique. Résultats (*Avenir Médical*, 1914).

2) Héliothérapie artificielle. Bases. Techniques. Résultats (*Avenir médical*, 1920).

3) A propos de l'héliothérapie artificielle (*Avenir Médical*, 1920).

TABLE DES MATIERES

Plan.. 7
Chapitre Premier.— Introduction..... 9
Chapitre II. — Héliothérapie naturelle 12
Chapitre III.— Mode d'action de la lumière solaire..... 20
Chapitre IV.— Photothérapie artificielle..... 29
Chapitre V.— Les divers modes de Production des Rayons Ultra-Violets 33
Chapitre VI.— Recherches personnelles..... 43
Chapitre VII — Observations cliniques..... 52
Conclusions..... 59
Bibliographie..... 61