

982

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1929-1930 — N° 210

# Les MÉTHODES d'EXPLORATION de l'ŒIL du CHEVAL

**THÈSE**

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

*et soutenue publiquement le 24 Mars 1930*

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

**Georges MILLIET**

Né le 17 Novembre 1906 à MONTIGNY-sur-CANNE (Nièvre)



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

1930



LES MÉTHODES D'EXPLORATION  
DE L'ŒIL DU CHEVAL

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1929-1930 — N° 210

Les MÉTHODES d'EXPLORATION  
de l'ŒIL du CHEVAL

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

*et soutenue publiquement le 24 Mars 1930*

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Georges MILLIET

Né le 17 Novembre 1906 à MONTIGNY-sur-CANNE (Nièvre)



LYON

Imprimerie BOSC Frères & RIOU

42, Quai Gailleton, 42

1930

## PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur..... M. CH. PORCHER.  
Directeur honoraire. M. F.-X. LESBRE.  
Professeurs honoraires M. ALFRED FAURE, ancien Directeur.  
M. CADÉAC.

### 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, Téra- tologie, Extérieur .....	TAGAND. JUNG
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des denrées alimentaires et des établis- sements classés soumis au contrôle vétérinaire...	BALL
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Sémiologie et Propédeutique, Jurispru- dence vétérinaire .....	AUGER
Pathologie chirurgicale des Equidés et des Carnas- siers, Clinique, Anatomie chirurgicale, Médecine opératoire .....	DOUVILLE
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire. Clinique, Médecine opératoire, Obstétrique.....	CUNY
Pathologie générale et Microbiologie, Maladies micro- biennes et police sanitaire, Clinique.....	BASSET LETARD
Hygiène et Agronomie, Zootechnie et Economie rurale.	

### PROFESSEUR AGRÉGÉ

Industrie et contrôle des produits d'origine animale .... TAPERNOUX

### CHEFS DE TRAVAUX

LOMBARD, COLLET, JEAN-BLAIN.

### EXAMINATEURS DE LA THÈSE

*Président* : M. le Dr Etienne ROLLET, Professeur à la Faculté de Médecine,  
Officier de la Légion d'honneur.

*Assesseurs* : M. le Dr DOUVILLE, Professeur à l'École Vétérinaire.  
M. JUNG, Professeur à l'École Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'École 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.

A MA MÈRE

A MON PÈRE

A MON FRÈRE

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR ROLLET

A MONSIEUR LE PROFESSEUR DOUVILLE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR JUNG

LES MÉTHODES D'EXPLORATION  
DE L'ŒIL DU CHEVAL

---

Introduction

---

Au cours de nos études, nous nous sommes particulièrement intéressé à la pathologie de l'œil du cheval ; de là naquit l'idée de ce modeste travail sur l'examen de l'œil du cheval. Evidemment, il aurait été intéressant de parler aussi de l'exploration de l'appareil visuel chez les petites espèces (chien et chat) dont la médecine vétérinaire s'occupe de plus en plus, mais les délais qui nous sont imposés ne nous l'ont pas permis.

Bien des auteurs ont écrit sur ce sujet. « Je scays  
« bien que moult me reprocheront de me tapisser  
« sous l'ombre estrangère, parce que j'aye seulement  
« fait icy un amas de fleurs estrangières, n'y ayant  
« fourny du mien que le filet à les lier. » (Montaigne).

Si les publications qui ont traité cette question sont nombreuses et détaillées, les rares ouvrages ont oublié, pour la plupart, de donner des préceptes de détail, terre à terre pour ainsi dire, mais tout à fait circonstanciés. Nous nous sommes placé exclusivement au point de vue pratique, car il ne suffit point de connaî-

tre les principes théoriques des différents modes de l'investigation ophtalmoscopique, il faut d'abord savoir se placer, disposer le cheval et surtout s'éclairer dans les meilleures conditions. Les vétérinaires, ne pouvant se spécialiser comme les oculistes de la médecine humaine, ont besoin, pour l'examen de l'œil des animaux, de méthodes qui puissent être employées extemporanément sans nécessiter de longs préparatifs et des instruments spéciaux compliqués, c'est pourquoi nous insistons au cours de cet exposé sur les avantages de l'utilisation de la lumière du jour.

Nous nous sommes borné au seul examen du globe oculaire proprement dit et avons laissé de côté tout ce qui a trait aux organes annexes de l'œil : orbite, conjonctive, paupières, glandes et conduits lacrymaux, appareil musculaire moteur, dont l'étude nous aurait entraîné trop loin.

Le premier chapitre passe une revue rapide sur les renseignements que l'on peut tirer de l'attitude et de l'expression du sujet, puis l'examen sommaire à l'œil nu à la lumière naturelle, ensuite à l'éclairage artificiel.

L'exploration des membranes et des milieux profonds à l'aide de l'ophtalmoscope fait l'objet de la seconde partie, et le troisième chapitre qui a reçu un long développement traite de la détermination de la réfraction le plus souvent négligée, bien à tort, dans la pratique courante.

## CHAPITRE PREMIER

---

### Examen du sujet - Examen à l'œil nu

---

#### A. — Examen du sujet

La démarche, l'attitude et l'expression de l'animal peuvent faire naître des présomptions sur l'intégrité du fonctionnement de son appareil visuel.

Le sujet atteint d'une forte diminution de l'acuité visuelle le dénote par les attitudes de sa tête et de ses membres dans la locomotion. Il tient la tête élevée, les oreilles droites, attentives, fréquemment agitées dans diverses directions pour recueillir les bruits ; il cherche à suppléer la vue par l'ouïe.

Dès qu'il est en mouvement, il lève anormalement les membres, dans la crainte de rencontrer quelque obstacle ; le plus souvent il marche avec une lenteur pour ainsi dire calculée.

Les modifications du caractère sont fréquentes : le cheval devient ombrageux ; les objets, dont il distingue mal la forme ou les contours, l'effraient et le déter-

minent à des mouvements désordonnés, à tel point que pour l'utilisation « mieux vaut un cheval complètement aveugle qu'un animal dont la vue est affaiblie ». Quand il est complètement aveugle, il y a quelque chose de changé dans l'expression de son regard, la physionomie a perdu sa vivacité, « l'âme s'est enfuie de ses yeux » (BOULEY).

L'examen général du sujet ne peut faire que soupçonner une maladie des yeux, et l'exploration à l'œil nu s'impose immédiatement.

#### B. — Examen à l'œil nu

L'observation sommaire à l'œil nu s'adresse, d'abord, au globe oculaire en général, considéré dans sa forme, son volume, sa tension et ses mouvements. L'examen de la tension constitue la tonométrie qui sera étudiée à part.

La forme et la grosseur naturelles des yeux varient énormément avec les races (elles sont en rapport avec le profil de la tête du sujet), et aussi avec certains états pathologiques. Tout comme pour le pied, toute inégalité de volume doit faire supposer une altération de l'un ou de l'autre, de même que toute inégalité de l'ouverture pupillaire. Les yeux gros sont saillants, sortis des paupières (*exophthalmie*), les yeux petits sont rentrés (*énophthalmie*). Ce serait une erreur de croire que les yeux gros sont atteints de myopie comme ceci se passe habituellement chez l'homme.

L'augmentation de volume se rencontre dans l'hydrophtalmie ; elle n'est qu'apparente lors de tumeur intraorbitaire. De même l'atrophie de l'œil peut être réelle ou apparente. Réelle, elle est due le plus souvent à la fluxion périodique ou à des blessures et perforations ayant entraîné l'écoulement d'une partie des milieux liquides ou lésé des éléments anatomiques importants dans la nutrition du globe oculaire. Dans la résorption du coussinet adipeux, qui normalement remplit le fond de l'orbite, l'œil apparaît petit et rentré.

Les mouvements des yeux n'ont pas une aussi grande importance chez le cheval que chez les autres animaux, aussi ne peut-on en tirer que de très vagues renseignements. Les yeux sont fixes, immobiles dans les affections graves des centres nerveux. On peut constater des déviations en dehors de l'axe (*strabisme*), des tremblements (*nystagmus*), dont il faut préciser l'origine par d'autres moyens.

Après cet examen très sommaire, l'observateur doit passer une inspection minutieuse des milieux et des membranes qui sont apparents, c'est-à-dire du segment antérieur. L'exploration est faite soit à l'éclairage naturel, c'est l'examen à l'œil nu proprement dit, soit à l'éclairage artificiel encore appelé éclairage latéral ou oblique, nom désignant l'incidence de la lumière employée.

Pour l'emploi de la lumière naturelle, on dispose le sujet regardant à l'extérieur, à l'entrée d'une écurie dont l'intérieur n'est pas éclairé. On choisira, afin de faciliter l'examen, une porte faisant face à la direc-

tion actuelle du soleil tout en évitant les rayons solaires directs. « Cet examen fait dans de bonnes conditions « d'éclairage fournit des renseignements très précis « sur la transparence de la cornée, l'état de l'humeur « aqueuse et de la chambre antérieure, l'aspect de la « face antérieure de l'iris et du bord pupillaire » (NICOLAS). Ce n'est pas suffisant, on doit l'accompagner de la recherche de certains réflexes permettant de porter un jugement sur l'acuité visuelle du sujet.

Le *réflexe d'occlusion palpébrale* se produit toutes les fois qu'un objet progresse avec quelque rapidité dans la direction de l'œil, c'est un réflexe de protection dont le point de départ se trouve dans la sensibilité rétinienne.

On l'éprouve en avançant la main ou le doigt vers l'œil après avoir provoqué l'attention de l'animal par un léger coup sur le nez ou par un simple appel de langue. Il faut éviter un mouvement de grande amplitude susceptible d'occasionner un déplacement d'air, ou de toucher les cils. Ce réflexe, quoique très utilisé dans la pratique courante, n'a pas une grande valeur diagnostique, on ne peut tirer quelque conclusion que s'il est nul.

Le *réflexe de convergence* n'est pas facile à mettre en évidence chez le cheval. Il consiste en un myosis quand le sujet fixe un objet rapproché, en une mydriase pour un objet éloigné. Aucun auteur n'a signalé chez le cheval de symptômes analogues au signe d'ARGYLL-ROBERTSON.

Le *réflexe pupillaire photomoteur* indique l'inté-

grité d'une partie du chemin suivi par l'impression lumineuse. Il peut, cependant, persister dans l'amaurose due à des lésions situées plus haut que les tubercules quadrijumeaux d'où partent les fibres du nerf oculo-moteur commun.

Constitué par un resserrement pupillaire (*myosis*) quand l'intensité lumineuse augmente, et par une dilatation (*mydriase*) quand elle diminue, le réflexe pupillaire se produit normalement dans les deux yeux alors même qu'un seul œil subit des variations dans son éclairage. Il y a donc lieu d'examiner le réflexe direct dans l'œil recevant l'éclairage inconstant et le réflexe croisé ou consensuel dans l'autre œil.

Pour obtenir le *réflexe direct*, placer le cheval, dont on bouche l'œil à ne pas explorer pour éviter son intervention, devant une ouverture éclairée ; fermer et ouvrir alternativement les paupières de l'œil à examiner. Ces mouvements d'ouverture et d'occlusion doivent se succéder assez lentement : il faut donner le temps à l'iris, très lent, de se mettre en mouvement.

Le *réflexe croisé* est obtenu en faisant varier l'intensité lumineuse dans un œil par ouvertures et fermetures successives des paupières et en examinant les mouvements de la pupille dans l'autre œil.

Les travaux de BACH et MAYER ont montré que les déductions tirées par BERGER en médecine humaine sont applicables chez les animaux.

Le réflexe normal dans les deux yeux indique un fonctionnement parfait des voies sensibles et motrices mises à l'épreuve. Quand un œil seul est atteint de

mydriase paralytique, le réflexe direct n'a pas lieu, tandis que le réflexe consensuel se produit. On observe exactement le contraire quand on examine l'autre œil.

Dans les lésions du système nerveux central ou périphérique productrices de l'amaurose, le réflexe consensuel est annulé dans les deux yeux, tandis que dans le cas de cécité mononucléaire, il ne se produit de réflexe ni direct, ni croisé dans l'œil qui en est atteint, alors que les deux réflexes ont lieu dans l'œil sain.

Les *mydriatiques* permettent aussi d'interroger la mobilité de l'iris. En outre, leur utilisation est indispensable pour décèler l'existence de synéchies postérieures ou pour examiner le contour cristallinien antérieur où débutent les opacités de la cataracte.

Le sulfate d'atropine est le mydriatique le plus employé. CARRÈRE préférait l'éphédrine ou l'homatropine ; la cocaïne agit lentement et avec moins d'efficacité. Il faut rejeter toutes les pommades qui forment des dépôts sur la cornée, dépôts qui peuvent faire croire à des opacités cornéennes dans l'examen ophtalmoscopique ; leur élimination est lente, l'absorption moins rapide et la mydriase persiste trop longtemps. Le collyre qui donne les meilleurs résultats est la solution de sulfate d'atropine à 0,5 pour cent ; il suffit d'en instiller deux ou trois gouttes.

Un aide tient le cheval par le licol et une oreille, pendant que l'opérateur saisit la paupière inférieure, la tire en dehors pour former godet et aborde l'œil avec le compte-gouttes rempli de la solution mydria-

tique dans l'angle temporal et laisse écouler la quantité nécessaire. Le liquide, par suite d'une occlusion palpébrale immédiate, se répand sur la surface de la cornée et on a la certitude que tout sera absorbé.

Il est recommandé de n'atropiner qu'un seul œil à la fois (ABLAIRE), quoique l'atropine n'ait pas un retentissement aussi grand sur la vision du cheval que sur celle de l'homme ; l'atropinisation unilatérale est suffisante par ce fait que l'utilisation de l'atropine dans un œil s'accompagne toujours d'une dilatation pupillaire de l'œil opposé. Ce procédé souffre une contre-indication : la mydriase est lente à disparaître, elle dure en général deux ou trois jours et l'inégalité pupillaire, chez un cheval en vente, peut causer des ennuis au vendeur de l'animal dont on peut, à juste titre, soupçonner une affection oculaire. La mydriase s'accompagnant toujours d'une augmentation de tension intraoculaire, l'emploi des substances capables de la provoquer n'est pas indiqué dans les cas de glaucome ou l'hydrophthalmie dont elle est susceptible d'aggraver les lésions.

La dilatation de la pupille n'est manifeste qu'au bout de 25-30 minutes. De rectangulaire qu'elle est à l'état normal elle devient circulaire, augmentant pour ainsi dire seulement dans son sens vertical ; puis à partir de ce moment elle progresse également dans tous ses rayons pour être complète environ une heure après l'instillation ; de là, la conclusion : quand on veut faire un examen avec une mydriase atropinique il est nécessaire de pratiquer l'instillation du collyre trois quarts d'heure avant l'exploration.

### C. — Examen à l'éclairage oblique ou latéral

Toutes les fois que, sans ophtalmoscope, on veut examiner avec précision les parties de l'œil situées en avant de l'iris, il faut avoir recours à l'éclairage artificiel oblique. Ce procédé consiste à faire converger à l'aide d'une lentille biconvexe de 15 à 20 dioptries la lumière fournie, en chambre obscure, par une source éclairante quelconque (bougie, lampe à pétrole, lampe policeman, lampe Priestley-Smith, lampe électrique de poche, ou lampe électrique ordinaire).

Deux aides sont nécessaires, l'un réalise la contention de l'animal en tenant d'une main le licol et de l'autre, l'oreille opposée à l'œil examiné ; le second, placé de l'autre côté, tient la lampe à la hauteur de l'œil, à la disposition de l'opérateur, qui meut sa lentille convergente montée sur manche entre la source éclairante et l'œil.

L'observateur fait varier l'éloignement et la direction de la lampe et de la lentille selon l'intensité de l'éclairage qu'il veut obtenir et la région qu'il examine en particulier. Une région est d'autant plus éclairée qu'elle coïncide avec le foyer de la lentille, mais il y a un inconvénient à cela, la lentille fait aussi converger les rayons caloriques susceptibles, si la source émet assez de chaleur, d'entraîner des brûlures.

Cette méthode permet de se rendre compte parfaitement de l'état de tout le segment antérieur (cornée, humeur aqueuse, iris). Pour circonscrire avec plus de précision les ulcères cornéens, on peut lui ajouter

l'instillation de quelques gouttes d'une solution de fluoresceïne à 1 pour cent (DUPUY).

Fluoresceïne . . . . .	0,40
Carbonate de soude . . . . .	0,70
Eau distillée . . . . .	20 gr.

### D. — Images de Purkinje-Sanson

Les images de PURKINJE-SANSON employées en physiologie et en médecine humaine sont, bien à tort, délaissées en vétérinaire où elles peuvent, de la même façon, fournir de précieux renseignements. Leur existence est la conséquence de ce fait que tous les rayons incidents qui arrivent sur les surfaces courbes des différents milieux du dioptré-œil ne subissent pas la réfraction, une grande partie d'entre eux est réfléchi, contribuant ainsi à diminuer l'intensité de l'éclairage des parties profondes.

Pour les observer avec toute la netteté désirable, il faut se placer dans les conditions de la chambre obscure réalisée à propos de l'éclairage latéral. La source lumineuse qui convient le mieux est la bougie ; si on utilise un bougeoir il y a lieu de prendre garde à ce qu'il ne soit pas trop près de la flamme à cause des reflets qui gênent une bonne observation (MARGENAC).

Dans ces conditions, l'observateur, promenant la bougie à quelques centimètres en avant de l'œil, aperçoit dans le champ pupillaire trois images qui ont

avec la position de la bougie des rapports constants et précis.

La première, la plus rapprochée de l'observateur, est donnée par la réflexion sur la cornée; elle apparaît droite, petite, très brillante dans l'œil normal. La seconde, grande, floue, peu lumineuse, provient de la réflexion sur la cristalloïde antérieure qui agit comme miroir convexe, tandis que la membrane postérieure du cristallin, faisant office de miroir concave, fournit la troisième image plus petite que la première, nette mais renversée.

Si on tient la source lumineuse fixe, les trois images sont assez difficiles à percevoir parce qu'elles se chevauchent plus ou moins, il faut alors dans ces conditions regarder obliquement.

Les mouvements de la bougie permettent une observation plus aisée: les images cessent d'apparaître en face les unes des autres et le sens de leurs déplacements a des relations fixes avec celui de la bougie. Les deux premières se déplacent parallèlement et la troisième en sens inverse. Approche-t-on la source lumineuse de la cornée, les images droites vont à sa rencontre vers le sommet de la cornée par une translation en sens contraire, pendant que la petite image renversée s'enfuit dans les profondeurs de l'œil.

Les mouvements sont tout autres si on fait tourner la bougie en cercle; c'est le procédé le plus recommandable, qui se prête le mieux à l'observation des images. Les deux images qui, précédemment, progressaient en sens contraire de la source, la suivent exacte-

ment, tandis que la troisième s'en va à droite si l'observateur porte la bougie à gauche.

Deux qualités principales sont à retenir: grandeur et luminosité. La grandeur de l'image dépend du degré de courbure des surfaces qui les produisent; on n'en peut tenir compte que si elle présente une inégalité manifeste dans les deux yeux, auquel cas il est intéressant de vérifier l'état de réfraction de chaque œil.

Les images, parfaitement visibles dans l'œil sain, deviennent imprécises dans l'œil atteint de troubles des milieux antérieurs et du cristallin. Toutes les opacités, quelles qu'elles soient, nuisent à leur bonne perception, voire même à leur formation; en effet, elles forment, au sein des milieux, des noyaux ou des surfaces blanchâtres ou grisâtres en face desquels il est difficile de distinguer les images, et qui absorbant les radiations lumineuses, empêchent à la fois réfraction et réflexion: les images peuvent donc être, dans les cas pathologiques, floues ou inexistantes.

Suivant qu'elles sont plus ou moins nettes ou absentes, l'observateur peut présumer de la quantité de rayons lumineux qui pénètrent jusqu'à la rétine. Le manque de netteté indique une certaine absorption de lumière tandis que l'absence signe un arrêt complet des rayons au niveau des plaques d'opacification. C'est ainsi que toutes les fois qu'une ou plusieurs images ne sont pas perceptibles, malgré que les images antérieures le soient parfaitement, on peut conclure que l'œil observé est aveugle, mais il faut faire un examen sérieux car l'observation de la petite troisième image devient assez difficile dès la présence d'une légère

opacification. Toutefois, l'œil aphake fait exception à cette règle, les deux images postérieures sont évidemment absentes si tout le cristallin a disparu, la grande et droite persiste si la cristalloïde antérieure est restée en sa position normale; cet œil n'est pas aveugle, seule sa réfraction est changée : l'hypermétropie, mesurée à l'image droite, serait de huit dioptries environ (NICOLAS).

Par ce procédé des images de PURKINJE-SANSON il est possible de déceler des opacités du cristallin, opacités très fortes pouvant entraîner une cécité complète et qui passent inaperçues si l'on n'a pas recours à l'examen ophtalmoscopique.

Certains auteurs ont signalé la présence d'un plus grand nombre d'images, les unes normales par suite de réflexions secondaires (TSCHERNING chez l'homme), les autres anormales, causées par des noyaux d'inégale réfringence dans le corps cristallinien (BAYER, SCHMIDT, VACHETTA).

### E. — Tonométrie

La consistance de l'œil constitue un renseignement important en sémiotique oculaire, parce qu'elle est susceptible de varier avec certains états pathologiques.

L'appréciation de cette tension se fait de la même façon que l'on recherche la fluctuation dans une poche liquide, en appliquant la pulpe de l'index et du médius sur la paupière supérieure, un peu au-dessus du carti-

lage tarse, les autres doigts repliés et le poignet solidement appuyé sur le chanfrein. Dans cet examen, il ne faut pas craindre de continuer les pressions sur le globe oculaire, car, au début de l'exploration, il se produit une contraction réflexe des paupières et des muscles de l'œil pouvant induire en erreur. Dans les cas où la tuméfaction des paupières rendrait impossible la constatation du degré de tension oculaire, il faut soulever la paupière supérieure et appliquer la pulpe des doigts, préalablement trempés dans l'eau boriquée tiède, directement sur la sclérotique. Autant que possible, comparer avec l'œil opposé s'il paraît normal ou avec ceux d'un autre animal.

Il y a hypertonie dans les cas de tumeur extra ou intraorbitaire, dans le glaucome, dans l'hydrophthalmie, dans la luxation du cristallin qui, au contact de l'humeur aqueuse, s'imbibe et se renfle comme une graine dans l'eau (ABLAIRE), etc...

L'hypotonie se constate dans les traumatismes perforants, dans les vices de nutrition provocateurs de l'atrophie, et particulièrement dans la fluxion périodique ancienne avec ramollissement et ratatinement du vitré. A un degré très élevé, la diminution de la tension oculaire s'accompagne presque toujours de décollement rétinien.

Il y a lieu de rapprocher de la tonométrie, ce que ROGER appelle la *pression sous-orbito-iridienne*, dont il fait une réaction pour ainsi dire spécifique de la fluxion périodique. Cette réaction s'observe en exerçant une pression sur le globe oculaire, au niveau des

attaches supérieures de l'iris, avec l'index engagé sous la paupière supérieure avec les mêmes précautions que nécessite l'exploration des culs-de-sac conjonctivaux.

Alors que l'œil normal supporte avec indifférence des pressions considérables, chez les fluxionnaires, il se produit une réaction brusque, violente, consistant en un déplacement de la tête du côté opposé à l'observateur. Junot et Roger, qui ont étudié de près ce phénomène, concluent que tout cheval qui ne réagit pas à la pression sous-orbito-iridienne n'est pas fluxionnaire, et que tout cheval qui réagit par un mouvement « étendu, soudain et violent, analogue à une décharge électrique », est fortement suspect de fluxion, lorsqu'à l'examen superficiel on ne décèle pas de lésions externes de l'œil (kératite, conjonctivite, traumatismes, etc...). Il faut évidemment tenir compte des causes susceptibles d'induire en erreur, telles la brusquerie de l'opérateur et l'impressionnabilité du sujet.

## CHAPITRE II

---

### Examen à l'ophtalmoscope

---

PRINCIPE DE L'OPHTALMOSCOPE. — Dans l'œil sain, l'examen à l'œil nu, soit à l'éclairage du jour, soit à l'éclairage artificiel, ne permet pas l'investigation au delà de l'iris et de la cristalloïde antérieure. Cependant sous certaines incidences et grâce à la présence du tapis, on peut voir, sans le secours d'artifices, le fond de l'œil de nos animaux avec ses reflets brillants, sans en distinguer les détails. L'impossibilité d'apercevoir généralement le fond de l'œil, sans instruments, tient à plusieurs facteurs : l'appareil dioptrique fait émerger les rayons dans des directions variables, la pupille limite la quantité de rayons qui pénètrent dans l'œil, et, d'autre part, le pigment rétinien absorbe la plus grande partie de ceux-ci.

La première question est donc celle de l'éclairage des membranes profondes, mais réaliser cette seule condition n'est pas suffisant. BRÜCKE, en 1848, analyse convenablement le phénomène et, par la suite,

élimine les causes qui rendent impossible l'examen des milieux profonds de l'œil. Il pose les conditions qu'il faut réaliser pour une observation fructueuse ; il faut :

1° que l'œil de l'observateur soit sur le trajet des rayons émis par le fond de l'œil ;

2° que ce dernier soit suffisamment éclairé ;

3° que l'observateur soit protégé contre le rayonnement émanant de la source lumineuse et les rayons réfléchis par la cornée et le cristallin.

Les deux premières conditions sont évidemment nécessaires, on ne conçoit pas qu'un observateur puisse voir un objet dont il est séparé par un obstacle opaque, et il est puéril de dire qu'un objet est d'autant plus visible qu'il est mieux éclairé. Ainsi, pour voir les parties profondes, l'observateur doit se placer dans l'axe de l'œil devant la pupille et faire pénétrer par cette ouverture les rayons d'une source lumineuse quelconque. De cette façon, l'œil de l'observateur, celui du sujet et la source vont sensiblement se trouver sur la même ligne. L'expérience prouve que l'observateur est beaucoup plus influencé par l'intensité des rayons émis par la source que par ceux extériorisés par l'œil ; ce n'est pas tout : une grande partie des rayons incidents est réfléchi par la cornée et les deux faces du cristallin, ainsi qu'en témoignent les images de PURKINJE-SANSON, et la parfaite visibilité des tapis dans le cas d'absence pathologique du cristallin (luxation) ou congénitale (aphakie).

Le fond de l'œil fut décrit, pour la première fois, par BRÜCKE, qui élimina les rayons nuisibles de la

bougie, source d'éclairage, en interposant entre celle-ci et son œil un écran opaque et en explorant l'œil à examiner par dessus cet écran.

HELMHOLTZ, en 1851, emploie une lame de verre qu'il incline à 45° entre la source éclairante et son œil. L'inclinaison de la lame a pour but de faire subir aux rayons directs la réflexion totale et les diriger dans l'œil à examiner, permettant ainsi à l'opérateur de faire son examen : seuls les rayons sortant de l'œil traversent la lame, parce qu'ils arrivent sous une incidence moins oblique.

Cette expérience est le principe de l'ophtalmoscope qui est utilisé, pour la première fois en vétérinaire, avec RAYNAL d'Alfort, en 1858, tandis que celle de Brücke sert plus tard à la création de l'orthoscope.

INSTRUMENTS. — L'ophtalmoscope le plus simple est celui de FOLLIN, qui se compose d'un miroir plan monté sur manche et percé en son centre d'une petite ouverture circulaire. Cet ophtalmoscope rudimentaire ne répond pas aux nécessités de l'ophtalmoscopie. Le miroir plan a, d'abord, cédé la place à un miroir concave permettant de concentrer les rayons lumineux sur les points que l'on veut particulièrement examiner. Avec un tel instrument l'observateur peut apercevoir nettement l'image du fond de l'œil d'un animal emmétrope ou légèrement hypermétrope en s'aidant de son accommodation, mais il lui est impossible d'examiner un œil myope. De là, la nécessité de posséder un ophtalmoscope à réfraction qui permet toutes les explorations de l'organe visuel, tandis que celui de Follin doit être réservé à l'examen des milieux.

Le modèle le plus courant est l'ophtalmoscope à réfraction de BADAL, formé d'un miroir concave circulaire dépourvu de tain en son centre. Derrière ce miroir est appliqué un disque mobile excentrique percé à la périphérie de treize ouvertures pouvant se placer successivement, par rotation du disque, en face du centre du miroir. Une des ouvertures est vide, les autres contiennent chacune une lentille correctrice. Ces verres sont au nombre total de six convergents de + 1 à + 6 dioptries et six divergents de — 1 à — 6 dioptries.

L'examen ophtalmoscopique se propose trois buts :

1° examen des milieux ou à l'éclairage direct ;

2° examen du fond de l'œil ;

3° détermination de la réfraction statique.

Ce dernier point mérite un assez grand développement pour faire l'objet d'un chapitre spécial.

## I. — Examen des milieux

DE LA SOURCE LUMINEUSE. — Le choix de la source lumineuse n'est pas indifférent en ophtalmoscopie vétérinaire ; il faut reconnaître que tous les procédés d'éclairage donnent à peu près les mêmes résultats techniques et que pratiquement l'élimination de certains ne peut être basée que sur des raisons de commodité.

*L'éclairage artificiel* fut le premier mis en honneur par analogie avec les méthodes de l'ophtalmoscopie humaine et LAGUERRIÈRE pour essayer cette méthode couchait ses chevaux sur le lit de paille. Ce genre d'éclairage nécessite l'utilisation de la chambre noire ou tout au moins assez obscure, telle une écurie dont on a fermé toutes les ouvertures et bouché les fenêtres.

Les sources lumineuses sont très variables, depuis la bougie, la lampe à huile ou à pétrole, les lampes à gaz. La lampe de Priestley-Smith, construite spécialement pour cet usage, donne issue à la lumière dans une seule direction, ce qui a l'avantage de ne pas éclairer tout le local, et possède un réflecteur concave permettant d'utiliser les rayons qui, sans lui, resteraient inutilisés. Ces moyens sont peu pratiques, peu maniables et peuvent même devenir dangereux si l'on a affaire à un animal indocile ou effrayé par toute la mise en scène.

L'éclairage électrique est bien supérieur, et nombre d'écuries en sont pourvues. Les lampes ordinaires

produisent une lumière trop violente, aussi vaut-il mieux utiliser une ampoule en verre dépoli ou simplement une ampoule ordinaire recouverte de papier transparent qui, en outre, évite la formation gênante de l'image de l'appareil éclairant dans le champ d'observation. La lampe électrique de poche à pile sèche, peu encombrante, est susceptible de rendre de bons services.

Tandis que l'ophtalмосcope dans les conditions précédentes utilise les radiations lumineuses d'une source indépendante de lui-même, l'orthoscope émet directement la lumière. L'orthoscope du Docteur AUBARET n'est qu'un ophtalмосcope à réfraction de Badal sur lequel on a monté, en avant du miroir concave, une petite ampoule électrique. Ainsi, l'opérateur n'a plus à se préoccuper de la source lumineuse précédemment manœuvrée maladroitement par un aide qui ne comprend rien à ce qu'on lui demande, puisqu'il la déplace toujours avec son appareil, et quelle que soit la position qu'il prenne pour y mieux voir, toujours l'œil du sujet se trouve éclairé. Cet instrument très pratique nécessite une source électrique : une pile sèche suffit.

ZORAWSKI, de Varsovie, en 1891, avait fabriqué un appareil semblable, avec une bougie comme source éclairante. Cet appareil, à la suite d'un rapport favorable de CHELCHOWSKY, avait été rendu obligatoire dans l'armée bulgare ; ses dimensions trop encombrantes le firent abandonner.

L'éclairage naturel, c'est-à-dire l'emploi de la lumière solaire, fut préconisé en 1892 par CARRÈRE,

qui se rendit compte que, puisque les conditions d'examen n'étaient pas les mêmes, il ne fallait pas copier exactement les méthodes employées en médecine humaine. Rapidement, cette méthode se généralisa, malgré les résistances rencontrées, principalement celle d'ABLAIRE.

L'emploi de la lumière naturelle, impossible en ophtalmologie humaine à cause de la faible dilatation de la pupille et la surface relativement sombre du fond, est très facile chez le cheval dont la pupille possède des dimensions considérables et dont le tapis clair joue le rôle d'un véritable miroir profond. Elle a, de plus, l'avantage incontestable d'être toujours à la disposition de l'observateur.

La lumière solaire est variable en intensité et en direction, et c'est à l'observateur lui-même de tirer parti de ces modifications. Avec ABLAIRE, nous reconnaitrons quatre circonstances suivant l'intensité :

- le jour obscur ;
- la lumière solaire directe ;
- la lumière solaire réfléchié ;
- le jour ordinaire.

Le jour obscur se définit de lui-même, c'est le jour classique d'hiver sans soleil. Les résultats sont imparfaits et souvent difficiles à obtenir. Le principal inconvénient consiste à ne pas pouvoir convenablement s'éclairer : il est impossible de s'aider du cercle lumineux sur la tête parce que peu visible. Ce procédé ne peut servir qu'à l'examen du fond de l'œil, il n'est applicable ni à l'éclairage direct, ni à l'éclairage latéral.

La *lumière solaire directe*, obtenue en réfléchissant les rayons solaires dans l'œil, devrait, à priori, donner de meilleurs résultats, puisque l'on a posé en principe qu'il faut éclairer l'œil au maximum possible. On se rend rapidement compte que l'excès en tout est un défaut et que le résultat est loin de ce qu'on attendait. Il y a, en effet, des inconvénients à soumettre l'œil observé à un rayonnement aussi intense : il est facile de se représenter dans ces conditions ce que cette manœuvre peut avoir de blessant, alors que l'observateur a lui-même de la peine à la supporter. Il n'y a pas lieu, dès lors, de s'étonner que l'animal se défende, penche la tête, ferme les paupières, se mette avec force en hostilité avec les entreprises de l'opérateur. Si celui-ci essaie de vaincre la résistance en faisant maintenir la tête et écartant les paupières, l'iris, si paresseux d'ordinaire devant une lumière d'intensité moyenne, est vivement impressionné, et la pupille devient rapidement trop petite pour un examen fructueux. L'utilisation de l'atropine qui annihile le réflexe pupillaire photomoteur serait dangereuse, car, outre les radiations lumineuses, le miroir concave de l'ophtalmoscope concentre le rayonnement calorifique susceptible d'occasionner des brûlures graves. Le miroir plan ne donne pas de meilleurs résultats. Il faudrait, comme le préconisait ABLAIRE, faire usage d'un miroir convexe ou parabolique pour la lumière solaire directe qui, avec les appareils courants, ne peut être utilisée en pratique.

La *lumière solaire réfléchie* est réalisée quand, par un jour de soleil, observateur et observé sont à l'om-

bre, et que celui-là place celui-ci de façon à faire arriver sur l'œil des rayons solaires qui ont déjà subi une réflexion sur une surface rayonnante et absorbante à la fois, tel un mur blanc peint à la chaux. Cet éclairage donne de bons résultats dans tous les examens ophtalmoscopiques sauf la skiascopie et les procédés qui utilisent l'image renversée. Il faut avoir soin, quand, par ce procédé, on veut examiner le fond de l'œil, de choisir un mur parfaitement blanc, car, dans le cas contraire, il se peut que les inégalités de l'éclairage fassent apparaître des bandes ou des taches sombres sur les tapis, taches que l'observateur non averti peut confondre avec des lésions.

ABLAIRE a cherché si, dans la nature, une telle lumière existait, et il a pensé à utiliser la clarté lunaire « sans vouloir y attacher d'importance pratique, sous « peine de tomber dans le domaine de la fantaisie et « du ridicule ». Les lois de la cosmographie reconnaissent, en effet, que la lumière lunaire n'est pas engendrée par notre proche satellite, mais n'est que la réflexion de la lumière solaire à sa surface. L'examen à l'éclairage direct surtout et celui du fond ne seraient pas merveilleux; la kératoscopie donnerait des résultats admirables. « La douceur de la radiation « lunaire et la semi-transparence de la nuit, si favorables à la perception des ombres, sont le prologue « de l'adoption, pour l'éclairage kérastoscopique, de « la lanterne en milieu obscur » (ABLAIRE).

Le *jour ordinaire* est constitué par un jour ensoleillé. L'observateur et le patient se placent à l'ombre, le premier faisant face à la direction du soleil : c'est,

de toutes circonstances, la plus favorable, celle qui, dans la pratique, est la plus facile à utiliser. Si, dans ces conditions, on voit mal, c'est que l'on est mal orienté ou que l'on ne sait pas faire profit des éléments que la nature met à la disposition de l'ophtalmologiste.

C'est la méthode de choix pour l'examen des membranes profondes et de tous les milieux, mais elle ne peut servir dans l'éclairage latéral parce qu'elle ne prédomine pas assez sur le jour ambiant. Les membranes apparaissent sous une coloration plus naturelle puisque l'on utilise la lumière blanche diffuse, incontestable avantage sur l'éclairage artificiel qui émet des radiations plus ou moins colorées et qui nécessite une préparation préliminaire du local où se fera l'examen.

De toutes ces considérations, il résulte que l'examen ophtalmoscopique à la lumière solaire diffuse donne des résultats satisfaisants, suffisants en pratique, et que la commodité de son emploi doit le faire préférer à tous les autres.

POSITION DU SUJET. — Nous ne l'envisagerons ici que pour l'emploi de la lumière naturelle: L'animal est placé à l'intérieur de l'écurie, en travers de la porte, l'œil à examiner tourné à l'intérieur. Il est recommandé de choisir une écurie dont l'entrée fait face à la direction du soleil au moment de l'examen, afin d'avoir une lumière plus vive, tout en évitant les rayons solaires directs. On peut, à la rigueur, opérer dans un coin quelconque ou à l'ombre d'un arbre, mais l'observation est plus difficile, car l'œil n'est pas plongé dans une obscurité suffisante.

En général, les chevaux se laissent facilement examiner. Dans ce cas, un seul aide suffit; de la main gauche, il tient le licol et de la droite, il saisit l'oreille gauche, afin d'abaisser la tête pour l'examen de l'œil droit, par exemple. Il faut avoir soin de placer l'aide du côté opposé à l'œil à examiner et de façon telle qu'il ne gêne pas l'éclairage de l'ophtalmoscope.

Certains chevaux font preuve d'une impressionnabilité ennuyeuse, s'énervent rapidement, font d'incessants mouvements de tête, reculent ou avancent; c'est là que l'on se rend le plus parfaitement compte des difficultés de l'emploi de l'éclairage artificiel. Il faut alors assurer l'immobilité de l'animal et même, si la tête est fixe, il peut encore gêner l'observateur par la mobilité du globe oculaire, d'où la nécessité d'opérer dans un calme relatif. Deux aides sont nécessaires et saisissent chacun une oreille. L'emploi du tord-nez, instrument de torture, n'est pas à recommander, qu'il soit appliqué aux lèvres ou à l'oreille, même si les violentes réactions de défense ont pour origine l'action blessante d'une lumière trop vive sur des lésions aiguës; mieux vaut mettre un bridon ou une bride.

POSITION DE L'OBSERVATEUR. — L'observateur se place du côté de l'œil à examiner, un peu en avant, à une distance de vingt à vingt-cinq centimètres, réuni à la tête de l'animal par sa main gauche, afin d'être averti plus rapidement des coups de tête brusques. Regarde-t-il l'œil gauche, sa main est placée sur le chanfrein; s'agit-il de l'œil droit, elle tient soit l'oreille, soit le montant du licol.

L'observateur applique l'ophtalmoscope qu'il tient à pleine main dans l'angle orbito-nasal (le miroir faisant face en avant) le plus près possible de son œil. Telle est la position classique décrite par NICOLAS et FROMAGET. ABLAIRE a conseillé une technique qui nous a paru préférable — c'est celle enseignée à Saurmur — l'instrument est tenu le manche horizontal dirigé à l'extérieur. Cette manière de faire a l'avantage de mieux appliquer l'ophtalmoscope contre l'œil observateur: la proéminence de l'arcade zygomatique ne gêne pas; il est plus facile d'imprimer à l'ophtalmoscope des mouvements dans le sens vertical sans l'éloigner de son œil qui se trouve, dès lors, toujours bien placé derrière le centre du miroir. Les avantages de cette pratique ressortent mieux dans l'examen des membranes du fond que dans celui des milieux où l'usage de l'ophtalmoscope à réfraction n'est pas nécessaire.

Après avoir placé son ophtalmoscope, l'observateur, les deux yeux ouverts, cherche par de petits mouvements de tête à faire apparaître un disque d'éclairage sur la tête du patient. Ce résultat obtenu, par de légers mouvements de rotation de l'ophtalmoscope, il dirige le cercle lumineux sur l'œil; ensuite, il s'approche jusqu'à une vingtaine de centimètres tout en maintenant son éclairage en place, et commence son examen, avec l'œil muni de l'ophtalmoscope, sur des régions d'autant plus profondes que la direction des rayons lumineux est plus normale à la cornée.

#### RÉSULTATS FOURNIS PAR L'ÉCLAIRAGE DIRECT

L'éclairage direct permet, en premier lieu, l'examen de la cornée, de l'humeur aqueuse et de la face antérieure de l'iris, ainsi que les bords de la pupille souvent très rétrécis par d'énormes grains de suie.

Quand les milieux sont normaux, parfaitement transparents, la pupille, qui d'ordinaire est d'un bleu foncé plus ou moins pur et non noire comme nombre d'auteurs l'écrivent par un regrettable abus de rapprochements avec ce qui existe chez l'homme, apparaît sous une couleur uniforme variable avec celle du tapis, et les régions du fond frappées par les rayons lumineux.

A l'état pathologique, quand il existe des opacités, l'observateur note des taches sombres dans le champ pupillaire. Ces opacités, de coloration différente selon leur origine, apparaissent plus sombres à l'éclairage direct qu'à l'éclairage latéral. Le point important est de préciser leur situation exacte dans les milieux où elles peuvent être soit mobiles, soit fixes. Les premières siègent dans un milieu liquide (humeur aqueuse ou corps vitré), les autres dans les milieux solides (cornée ou cristallin).

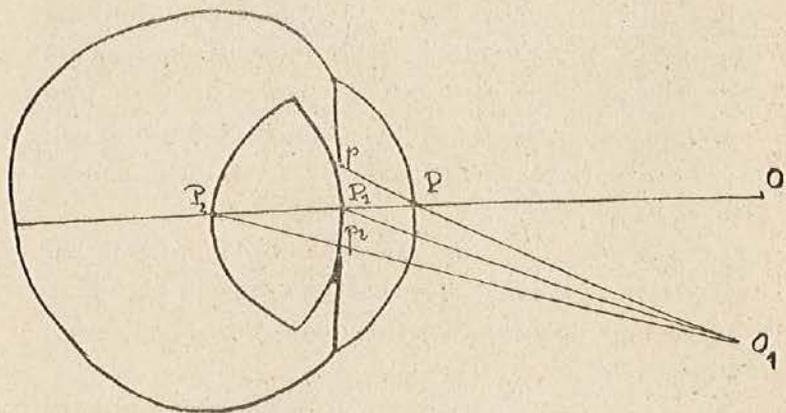
Les *opacités fixes* ont une situation immuable par rapport au globe oculaire dont elles suivent rigoureusement tous les déplacements. Leur position nous est donnée de plusieurs façons:

1° *L'habitude de l'accommodation*, par suite de l'effort involontaire pour voir les objets à différentes distances, nous renseigne sur l'espace qui sépare ces

objets. On distingue immédiatement si l'opacité siège sur la cornée ou sur le cristallin, mais dans ce second cas est-elle sur une des cristalloïdes antérieure ou postérieure ou dans le corps même de cette lentille ? Il faut, pour le savoir, avoir recours à d'autres procédés.

2° Les mouvements de l'œil du cheval ont une amplitude beaucoup plus considérable dans le sens horizontal. Le système musculaire moteur du globe fait subir à celui-ci un mouvement de rotation dont l'axe est vertical et passe par le milieu du cristallin. Il est facile de concevoir que les opacités de la cristalloïde antérieure se déplacent dans le même sens que la partie du globe oculaire apparente dans l'ouverture palpébrale, tandis que celles de la membrane postérieure se dirigent en sens inverse et celles du corps cristallinien sont à peu près immobiles.

3° Le diagnostic des opacités peut aussi se faire



par les déplacements parallaxiques. Considérons les opacités P, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> situées respectivement sur la cornée

et les deux faces du cristallin. Pour un observateur O, elles se projettent confondues en P<sub>1</sub> dans le champ pupillaire. Si l'observateur vient en O<sub>1</sub>, P<sub>1</sub> ne change pas, P et P<sub>2</sub> sont vus en p et p<sub>2</sub>.

Donc, quand l'observateur se déplace, les opacités se dirigent en sens inverse si elles siègent sur la cornée, restent fixes quand elles sont cristalliniennes antérieures, et vont en sens direct quand elles sont postérieures, le déplacement étant d'autant plus considérable qu'elles sont plus postérieures ; d'ailleurs, pour peu que l'opacité postérieure ne soit pas polaire, elle disparaît derrière l'iris au moindre mouvement de l'observateur.

Les opacités mobiles ont des mouvements propres, indépendants de ceux de l'œil, qui continuent toujours quand l'œil revient à l'immobilité. Leur diagnostic se fait par les procédés précédemment décrits. Il y a lieu de tenir compte de leur mobilité particulière : telle opacité qui se promène devant l'iris appartient à l'humeur aqueuse, telle autre qui s'éclipse derrière lui se trouve dans le vitré.

## II. — Examen du fond de l'œil

Deux méthodes s'offrent au choix pour cet examen : l'observation à l'image droite et à l'image renversée.

### a) Examen à l'image droite

Les conditions d'emploi de l'ophtalmoscope étant réalisées, l'observateur obtient une image droite et amplifiée du fond de l'œil de l'animal, image qui n'est nette que dans certaines conditions. Les défauts de vision sont inhérents soit à l'observateur, soit au patient : Tous deux peuvent être respectivement emmétrope, myope, hypermétrope. Nous ne voulons pas étudier ici tous les cas qui se produisent en considérant successivement un observateur emmétrope, myope, hypermétrope devant un sujet possesseur des mêmes imperfections visuelles. L'étude de ces neuf cas nous entraînerait à de longs discours totalement dépourvus d'intérêt pratique. C'est pourquoi nous supposons l'observateur emmétrope ou rendu tel par l'emploi de lunettes appropriées à sa vue.

L'œil emmétrope de l'opérateur qui n'accommode pas donne une image nette des objets examinés, si ceux-ci lui envoient des rayons parallèles : tel est le cas réalisé par le fond de l'œil d'un sujet emmétrope. Ainsi l'observateur emmétrope obtiendra, sans effort, une image nette des membranes profondes de l'œil normal au point de vue réfraction et dans ce cas là seulement.

L'observateur emmétrope reçoit-il des rayons divergents, c'est-à-dire des rayons émis par un hypermétrope, aussitôt sa faculté d'accommodation va entrer automatiquement en action pour augmenter la courbure des différents milieux, et faire converger sur sa rétine les rayons qui, primitivement, formaient l'image en arrière. C'est ainsi que l'observateur percevra une image précise si son accommodation est suffisante pour parer à la divergence des rayons qu'il reçoit. L'ophtalmologie humaine nous apprend qu'elle est maxima vers 10 ans et que sa puissance diminue progressivement pour devenir nulle dans la vieillesse; un observateur âgé n'aura donc plus une puissance accommodatrice permettant une vision nette, il lui faudra avoir recours à des verres correcteurs d'une convergence d'autant plus grande que sa vue sera plus déficiente.

L'observation d'un œil myope est impossible sans artifices, car jamais un observateur emmétrope ne peut amener sur sa rétine l'image formée en avant par des rayons convergents, l'accommodation ne pouvant rendre que le service inverse. Dans tous les cas de myopie de l'animal l'opérateur devra donc se munir de lentilles biconcaves pour faire un examen de détail.

L'ophtalmoscope à réfraction de Badal remplit toutes les conditions pour obtenir du fond de l'œil une image très nette. Il évite l'emploi de lentilles séparées, coûteuses, facilement cassables qui obligent à de longues manipulations avant d'obtenir des résultats parfaits.

Pour faciliter l'exposé précédent, nous avons supposé que l'observateur amétrope avait rendu sa vue normale par l'emploi de verres appropriés, mais, en pratique, il n'a pas intérêt à se servir de ses lunettes pour plusieurs raisons. En premier lieu, elles empêchent d'appliquer convenablement le miroir ophtalmoscopique dans l'angle orbito-nasal; de ce fait, l'instrument est moins bien assujéti, l'œil est placé plus loin derrière, ce qui limite le champ de vision et, de plus, quand il fera tourner le disque à lentilles de l'ophtalmoscope à réfraction pour corriger les imperfections du dioptré-œil observé, il aura devant son œil deux lentilles plus ou moins parallèles qui donneront des images irisées et déformées susceptibles de l'induire en erreur.

Pratiquement, il est donc préférable que l'observateur amétrope soit renseigné exactement sur le degré de son imperfection visuelle; s'il ne l'est pas, il doit procéder par tâtonnements afin de trouver la lentille de l'ophtalmoscope qui lui rendra la vue normale. Il n'y a qu'un seul cas où l'observateur ne peut pas utiliser les verres correcteurs de l'instrument, c'est lorsqu'il est atteint d'astigmatisme, alors il est obligé de conserver ses propres lunettes.

On peut, cependant, faire une objection à cette manière de faire lorsque l'on fait la mesure de la réfraction à l'image droite: les lentilles de l'ophtalmoscope ne corrigent pas avec autant de précision les amétropies de l'observateur que ses lunettes rigoureusement adaptées à sa vue. Mais c'est un détail qu'il faut négliger car, en vétérinaire, la détermination de

la réfraction n'est pas poussée à une trop grande approximation, sauf dans le cas où elle est faite dans un but scientifique, auquel cas le vétérinaire doit faire établir exactement le degré de réfrangibilité de ses yeux, et comme ce degré varie avec l'âge, il est indiqué que, de temps en temps, il se livre à un examen de contrôle.

TECHNIQUE. — Les procédés d'éclairage sont les mêmes que ceux employés à propos de l'examen des milieux. Nous devons encore accorder ici une nette préférence à la lumière du jour pour la seule raison de commodité et qu'elle permet de faire l'examen extemporanément sans préparatifs. L'orthoscopie, évidemment, aurait ses avantages, mais elle n'est pas encore entrée dans la pratique courante.

Il n'est pas indispensable d'avoir une pupille très dilatée, les dimensions normales permettant facilement l'exploration. On peut utiliser l'atropination quand il s'agit ou d'une démonstration, ou de chercher à préciser des détails entrevus à un premier examen sommaire. Il va sans dire que le débutant éprouve beaucoup moins de difficultés après atropinisation. Un observateur qui est habitué de se servir de l'ophtalmoscope peut faire l'examen sans avoir recours à la mydriase artificielle, à moins que l'iris ne soit dans un état de myosis pathologique ou qu'un volumineux grain de suie réduise considérablement la pupille. Il suffit, pour obtenir une mydriase suffisante, d'instiller trois quarts d'heure avant l'examen deux ou trois gouttes d'une solution de sulfate d'atropine à 0,5 pour cent en suivant les règles déjà citées.

L'observateur cherche à se placer le plus près possible de l'œil — c'est là la seule différence avec l'examen des milieux — pour la raison qu'il a un champ de vision d'autant plus étendu dans un local éclairé par une petite ouverture qu'il est plus près de cette ouverture: c'est le geste de celui qui regarde par le trou d'une serrure. La distance minima à laquelle il puisse prétendre est de cinq centimètres environ, distance limitée surtout par les nécessités de l'éclairage.

L'examen du fond de l'œil à l'image droite est la meilleure méthode à employer en ophtalmoscopie vétérinaire, elle donne un grossissement de 7-8 fois, beaucoup plus fort que l'image renversée, permettant ainsi une observation plus minutieuse des détails, avec l'incontestable avantage de pouvoir employer la lumière solaire diffuse. Le seul reproche qu'on peut lui faire, c'est qu'elle ne donne pas une vue d'ensemble; il faut varier la direction du regard explorateur pour passer une revue complète. Quand l'observateur fixe à sa hauteur (celle de l'œil aussi, si l'aide maintient convenablement la tête du cheval), il est frappé par le tapis clair. Pour apercevoir la papille, il faut qu'il s'élève, abaisse son regard tout en le dirigeant du côté temporal; alors, elle lui apparaît avec ses différentes zones et ses vaisseaux, emplissant toute l'ouverture pupillaire, avec un peu au-dessus la limite horizontale des deux tapis. Pour obtenir un examen parfait de la papille il suffit d'attirer, par un appel de langue, l'attention du cheval qui la projette sous le regard de l'observateur. Le tapis sombre se voit sur les côtés de la papille qu'il entoure et aussi en

haut et sur les côtés où ses limites latérales avec le tapis clair s'annoncent par des stries brunes ou violacées de plus en plus serrées.

#### b) *Examen à l'image renversée*

PRINCIPE. — Au lieu de considérer la rétine comme un écran destiné à recevoir les images des objets, nous devons la considérer dans l'examen ophtalmoscopique comme un objet lumineux d'où émanent des rayons qui sortent différemment selon l'intensité de réfringence de l'œil.

Ainsi pour un œil myope, il se forme une image aérienne réelle de la rétine en avant de l'œil, image qui se trouve au remotum ou foyer conjugué de la rétine. Les yeux emmétropes et à plus forte raison hypermétropes ne peuvent fournir une telle image. Pour l'obtenir il faut faire converger les rayons parallèles ou divergents vers l'axe optique de l'œil par l'interposition sur leur trajet d'une lentille biconvexe.

L'image de la rétine se formera, selon le cas, au foyer de la lentille (emmétropie), plus près (myopie) ou plus loin (hypermétropie); elle est plus petite, renversée, tous les détails qui apparaissent dans la partie supérieure devront être rapportés à la partie inférieure, ceux de la région gauche à la région droite.

TECHNIQUE. — L'observateur opère en chambre noire aussi parfaite que possible avec un éclairage

artificiel, muni de l'ophtalmoscope et d'une lentille convergente de 15-20 dioptries. Il a intérêt à utiliser l'atropine pour faire un meilleur examen et, placé à cinquante centimètres, il cherche à éclairer la pupille dans les mêmes conditions que pour l'examen à l'éclairage direct, ensuite il interpose sa lentille entre son œil et celui du cheval (10 centimètres environ) en essayant de la maintenir fixe par rapport à l'axe d'observation. Quand l'image renversée apparaît, il suffit de la rendre nette en approchant ou éloignant la lentille.

RÉSULTATS. — Le seul avantage que puisse présenter cette méthode est qu'elle permet de voir d'un seul regard toute la partie postérieure de la coque oculaire, mais il ne saurait contrebalancer les inconvénients : local très sombre, éclairage artificiel, difficultés de l'examen par l'immobilisation imparfaite de la tête du sujet qui ne se fait pas complice de l'observateur, ainsi que cela se passe en ophtalmologie humaine qui utilise couramment ce procédé. D'ailleurs, les détails ophtalmoscopiques sont perçus avec moins de netteté que par l'examen à l'image droite. « Les vaisseaux qui partent « de la papilles apparaissent tellement fins qu'on a « de la peine à les distinguer à l'ophtalmoscope ». (HOCQUART et BERNARD). C'est pourquoi ce procédé ne mérite pas d'être employé en vétérinaire, demandant une certaine habileté ou habitude à l'opérateur.

### CHAPITRE III

---

#### Mesure de la réfraction statique

---

TONDEUR, en 1889, a eu le premier l'idée d'appliquer l'ophtalmoscope à l'étude de la réfraction chez le cheval; il a, en outre, insisté sur l'influence exercée par les amétropies sur le caractère de cet animal.

Du point de vue pratique, deux questions se posent : est-il réellement utile de savoir si un cheval est emmétrope, hypermétrope, myope ou astigmaté? Est-il nécessaire de connaître le degré de ces amétropies?

Evidemment, ce n'est pas pour les chevaux eux-mêmes que l'on cherche à élucider ces deux points : il n'est pas encore question de les pourvoir de verres correcteurs! L'homme, qui toujours a ramené toutes choses à lui, n'a en vue ici que son propre intérêt : en effet, le pourcentage des fortes amétropies est beaucoup plus élevé dans le groupe des chevaux peureux ou ombrageux que dans les autres.

La peur, exagération de l'instinct de conservation,

n'est pas seulement occasionnée par des sensations visuelles; d'autres excitations sensorielles peuvent la provoquer chez le cheval, dont l'impressionnabilité naturelle le rend plus facilement peureux. Le bruit, les odeurs déterminent parfois chez lui des sensations désagréables qui se traduisent par des mouvements désordonnés, des tremblements musculaires, des sueurs généralisées, etc...; mais si le cheval est souvent surpris par l'ouïe ou l'odorat, il a, incontestablement, plus d'occasions de l'être par la vue. Il a sans cesse sous les yeux une multitude d'objets variés avec lesquels il se familiarise soit naturellement, soit par le dressage. Il est facile de concevoir que si la vue est défectueuse, il ne peut se rendre compte exactement de la nature et des effets de ces objets extérieurs, et les images imparfaites et floues que lui fournira son appareil visuel sont susceptibles de lui occasionner des surprises désagréables lui faisant confondre l'objet aperçu avec d'autres dont il craint le voisinage immédiat pour sa sécurité. C'est là l'origine d'écarts plus ou moins prompts auxquels le conducteur ou le cavalier ne s'attendent nullement; de même, certains cas de chevaux réfractaires au dressage s'expliquent par cette même cause; mais, ici, il faut faire la part du caractère de l'animal.

Si l'on s'accorde pour dire que, la plupart du temps, l'œil imparfait est à l'origine de la peur, il faut en distinguer les éléments étiologiques sous deux chefs. Les troubles pathologiques chroniques, souvent irrémédiables, entrent aussi en cause: les fluxionnaires sont généralement peureux et de plus candidats à la

cécité; mais, sans conteste, les chevaux ombrageux offrent un pourcentage plus grand en amétropies qu'en lésions.

Les anomalies de la réfraction ne sont pas seulement intéressantes à dépister comme précision de l'étiologie de la peur, elles le sont aussi parce que nombreux sont les chevaux de selle qui font constamment des fautes à l'obstacle, soit qu'ils les heurtent franchement, soit qu'ils les touchent plus ou moins avec les membres, s'étant mal rendus compte de la hauteur ou de la distance.

Il est donc utile de savoir si les causes du caractère ombrageux résident en l'impressionnabilité naturelle du cheval, si les difficultés de son dressage sont dues à son mauvais caractère, ou si, comme les maladresses au saut, elles sont la conséquence d'une vue défectueuse, et c'est seul l'examen ophtalmoscopique qui peut renseigner, et principalement la détermination de la réfraction.

Trois méthodes ont été employées à cette fin:

La mesure:

A l'image droite du fond de l'œil;

A l'image aérienne du fond de l'œil;

Par la méthode Cuignet (skiascopie).

Seules, la première et la dernière sont applicables dans la pratique vétérinaire et susceptibles de donner des résultats précis. Nous ne citons la seconde que pour mémoire, à cause de la difficulté de son application et du peu de précision qu'elle fournit.

### A. — Détermination de la réfraction à l'image droite

La mesure de la réfraction a un double problème à résoudre :

1° Déterminer sa qualité (emmétropie, myopie, hypermétropie, astigmatisme);

2° S'il y a amétropie, en préciser le degré.

Le principe de la méthode est le même que celui de l'examen du fond de l'œil à l'image droite, ainsi que la technique opératoire: positions respectives du sujet et de l'observateur, choix du local et de la source d'éclairage.

#### DIAGNOSTIC DE LA QUALITÉ DE LA RÉFRACTION.

L'observateur emmétrope commence son examen avec son ophthalmoscope au zéro; s'il est myope ou hypermétrope, il débute avec la lentille correctrice qui lui convient le mieux.

Une question se pose, puisque, par ce procédé, on n'a pas une image d'ensemble du fond de l'œil, quels points faut-il fixer de préférence pour obtenir les meilleurs résultats? La vision étant maximum au niveau de la macula, c'est théoriquement sur elle qu'il faudrait concentrer son attention; or elle n'est pas visible à l'ophthalmoscope, et l'observateur est obligé de prendre d'autres points de repère faciles à retrouver. Les vaisseaux qui sortent de la papille, principalement les verticaux, remplissent très bien ces conditions. De préférence, il faut les examiner, non pas à l'endroit

où ils quittent la papille, mais quand ils arrivent à la limite du tapis sombre et pénètrent dans le tapis clair. Ce n'est donc pas leur base qu'on examine, mais leur partie effilée qui s'estompe bientôt dans les brillantes couleurs du tapetum lucidum. Ce point d'élection nous amène à déterminer la réfraction à travers le méridien horizontal, celui qui, habituellement, est hypermétrope, et si on borne là son examen, on obtient un chiffre plus faible que réellement. De là l'intérêt d'explorer l'œil selon ses deux méridiens principaux, ce que l'on ne peut faire que par la skiascopie, la méthode de l'image droite ne permettant pas la mesure de l'astigmatisme.

Deux cas peuvent se présenter: l'observateur a ou n'a pas une image nette du fond de l'œil.

Faisons remarquer immédiatement qu'il est difficile à l'observateur qui fixe une image aussi peu éloignée de ne pas faire jouer son accommodation. Celle-ci ne sera pas sollicitée s'il a devant lui un œil emmétrope ou un œil myope: dans le premier cas la vision primitive lui suffit; dans le second, l'accommodation ne lui est d'aucun service. Dans le cas d'hypermétropie, il n'en est plus de même, l'observateur tâchera, involontairement d'ailleurs, d'annuler la divergence des rayons en augmentant la réfrangibilité de son œil. Premier inconvénient de l'accommodation de l'opérateur, qui fait que la lentille permettant d'obtenir une image nette ne mesure pas le degré d'amétropie de l'œil examiné.

1° *L'image apparaît nette.* D'après ce que nous venons de dire, il ne peut s'agir que d'emmétropie ou

d'hypermétropie. Le diagnostic différentiel est facile à établir. L'observateur amène en regard du trou du miroir la lentille immédiatement moins convergente que celle qui s'y trouve (ce sera, par exemple, la lentille +1 pour un observateur emmétrope ou le trou zéro pour un myope de 1 dioptrie). Après cette substitution ou bien l'image reste nette ou bien elle devient floue.

Si elle reste nette, c'est que l'opérateur avait eu besoin de son accommodation pour l'avoir telle la première fois, et cette accommodation se chiffre au moins par 1 dioptrie: c'est donc que l'œil observé est hypermétrope, mais on ne peut pas encore dire à combien se chiffre l'hypermétropie.

Dans le cas contraire, l'image devient floue: il s'agit à coup sûr d'emmétropie. Ici, il faut faire attention, car l'image devenue floue peut ne pas le rester bien longtemps, l'observateur cherchant à l'apercevoir accommodera de plus en plus et finalement sa puissance accommodatrice annulera l'effet obtenu par la lentille divergente.

2° *L'image n'est pas nette.* L'accommodation de l'opérateur n'a pu contrebalancer le vice de réfraction; il s'agit alors de myopie ou d'hypermétropie très élevée. Nous verrons plus loin que le degré d'hypermétropie n'est jamais très fort. Seuls FROISSARD et BERGÈS ont signalé trois cas d'amétropies de — 3 dioptries, ce qui correspond à peu près à la valeur de l'accommodation d'un homme de 45 ans. C'est dire que l'hypermétropie est toujours corrigée par l'accommodation de l'observateur et que, lorsque l'image

n'apparaît pas nette au premier examen, il s'agit toujours de myopie.

#### DÉTERMINATION DU DEGRÉ DE L'AMÉTROPIE.

A. *Hypermétropie.* — L'image du fond de l'œil vue par un observateur emmétrope ou rendue approximativement tel par le verre correcteur  $n$  de l'ophtalmoscope reste encore nette quand on substitue à ce verre la lentille  $(n+1)$ . Il faut chercher à annuler l'accommodation de l'observateur; pour cela, faire tourner le disque dans le même sens jusqu'à ce que l'on observe une image un peu floue. Supposons que l'on soit arrivé à ce point avec une certaine lentille convergente. Si la lentille  $(n+k)$  est la dernière qui a laissé à l'impression d'une image nette, c'est que jusque-là l'accommodation suppléait au défaut de convergence de l'œil examiné. L'hypermétropie de ce dernier est donc supérieure à la convergence de la lentille prise par rapport à la lentille de départ, c'est-à-dire  $(n+k) - n = k$ . Comme, d'autre part, le verre  $(n+k+1)$  est le premier qui rend l'image floue, l'accommodation est inférieure à la réfringence de cette lentille et il en est de même pour l'hypermétropie que l'on cherche à mesurer.

On arrive ainsi à la conclusion que le degré d'hypermétropie se trouve compris entre  $k$  et  $(k+1)$ . Les verres de l'ophtalmoscope de Badal étant gradués de dioptrie en dioptrie, il s'en suit qu'on ne peut mesurer la réfraction qu'à  $1/2$  dioptrie près.

En résumé, on peut poser comme règle, pour un observateur emmétrope, que le degré d'hypermé-

tropie est mesuré avec une approximation de 1/2 dioptrie par défaut par la dernière lentille qui laisse l'image nette, et par excès par la première lentille qui rend l'image floue. L'observateur amétrope qui a corrigé sa vue avec les lentilles de l'ophtalmoscope doit tenir compte du point de départ pour l'évaluation de l'hypermétropie du patient.

L'appréciation de l'amétropie à 1/2 dioptrie près par excès ou par défaut est, en général, bien suffisante. Pour obtenir un chiffre plus exact, il faudrait adapter à l'ophtalmoscope des lentilles se succédant de 0,25 en 0,25 dioptrie, ce qui en multiplierait singulièrement le nombre, rendrait l'appareil plus compliqué, beaucoup plus coûteux et nuirait à la rapidité de l'examen; d'ailleurs l'intérêt d'une plus grande approximation est assez restreint en pratique, d'autant plus qu'on ne sait pas exactement à partir de quel degré les amétropies gênent nos chevaux dans leur vision. On ne peut pour cela se baser que sur des comparaisons avec l'ophtalmologie humaine et tirer de là des renseignements qui peuvent être plus ou moins inexacts.

Il est nécessaire, cependant, d'apporter quelques corrections aux erreurs inhérentes au procédé employé. Le raisonnement sur lequel est basé le calcul précédent n'est exact que si la lentille correctrice est en contact immédiat avec le globe oculaire, condition évidemment impossible à réaliser. La distance minima à laquelle on puisse prétendre est de cinq centimètres environ, ceci pour plusieurs raisons: en premier lieu une question de place pour l'observateur qui ne doit

pas heurter de sa tête celle du cheval: les poils tactiles des paupières, très longs chez le cheval, sont le point de départ du réflexe d'occlusion palpébrale s'ils sont touchés; en second lieu, si l'ophtalmoscope est trop près de l'œil à examiner, il est difficile de projeter les rayons lumineux sur son miroir et la lumière naturelle est inutilisable, quelque soit la position du sujet, car ou bien sa tête portera ombre sur le miroir, ou bien il tournera le dos à la lumière.

Quand la dernière lentille permet de voir nettement le fond de l'œil, son foyer coïncide avec le punctum remotum de l'œil observé puisqu'à ce moment-là, il n'y a plus d'accommodation de la part de l'observateur. Or la distance du remotum aux points principaux mesure l'état de la réfraction. En prenant le sommet de la cornée comme point à partir duquel sont comptées les distances focales, on commet une erreur négligeable et, la distance focale d'une lentille

de  $n$  dioptries étant (en mètres) égale à  $\frac{1}{n}$ , la longueur qui sépare la cornée du remotum est :

$$\frac{1}{n} - (\text{distance cornée-lentille}) = k$$

et l'hypermétropie réelle de l'œil considéré est, exprimée en dioptries,  $\frac{1}{k}$ . Ce calcul montre que le chiffre

obtenu à une distance de 0 m. 05 de l'œil est moins fort que le chiffre véritable. Si nous appelons  $D$  la distance focale de la lentille correctrice de  $n$  dioptries

et  $d$  la distance de l'œil à l'ophtalmoscope, nous avons comme valeur de l'hypermétropie  $H = \frac{1}{D-b}$ .

Cette formule, outre l'avantage de donner un résultat plus précis, montre que plus l'hypermétropie est forte, plus l'erreur est grande, si on ne fait pas la correction, et que cette erreur est fonction croissante de la distance qui sépare l'ophtalmoscope de l'œil du cheval.

D'après ce qui précède, il s'en suit que, si l'on ne veut pas faire le calcul précédent, il y a intérêt à prendre pour mesure la lentille qui, la première, rend l'image floue. L'appréciation ainsi obtenue sera suffisante, l'erreur commise étant négligeable si le degré de l'hypermétropie ne dépasse pas quatre dioptries (NICOLAS).

B. *Myopie*. — La manière de procéder est analogue à celle qui est employée précédemment. L'observateur n'a pas une image nette du fond de l'œil. En faisant passer devant l'œil myope des verres de plus en plus divergents, il arrive, à un moment donné, à apercevoir les détails des tapis.

La première lentille qui rend l'image nette donne le chiffre de la myopie à 1/2 dioptrie près par excès et la dernière, qui la laisse floue, par défaut. On peut choisir entre ces deux formules, mais il est préférable de prendre la dernière qui est plus précise, ainsi qu'on peut le démontrer par un raisonnement semblable à celui qui a été fait à propos de l'hypermétropie : la lentille qui rend l'image nette donne un chiffre trop fort, l'œil est moins myope qu'on pourrait le supposer

et la formule qui permet de corriger les erreurs dues à l'éloignement de l'ophtalmoscope est la suivante

$$M = \frac{1}{D + d}$$

formule qui montre aussi que si on néglige la correction, l'erreur augmente avec le degré de myopie et la distance  $d$ .

#### B. — Détermination de la réfraction par la skiascopie

Cette méthode, imaginée en 1893 par l'ophtalmologiste CUIGNET, sous le nom de kératoscopie (examen de la cornée), reçut différents noms : pupilloscopie (LANDOLT), skioposcopie (PANAS), rétinoscopie (SMITH), rétinosciopie. De tous, c'est certainement le nom de skiascopie (examen de l'ombre) qui lui convient le mieux parce qu'il désigne le phénomène sur lequel elle est basée.

PRINCIPE. — La méthode consiste à promener une tache lumineuse de réflexion sur l'œil de l'animal et à observer les phénomènes qui peuvent résulter de cet éclairage particulier et mobile. Si, dans les conditions que nous précisons plus loin, l'observateur muni de l'ophtalmoscope projette sur l'œil un faisceau de rayons lumineux, la pupille éclairée devient brillante

et apparaît diversement colorée suivant la couleur du tapis clair. Supposons maintenant qu'il fasse tourner l'ophtalmoscope, la tache lumineuse se déplace sur la tête du patient. Si le mouvement est effectué assez lentement, il peut observer les phénomènes qui lui donneront de multiples renseignements ; la lenteur du mouvement de rotation est nécessaire pour un bon examen, car on sait que le rayon réfléchi tourne d'un angle double de celui dont a tourné le miroir.

La lumière se déplaçant horizontalement, on voit apparaître à une des commissures de la pupille un croissant sombre qui s'avance dans le champ pupillaire au fur et à mesure que se meut le miroir, en atteint bientôt le milieu en s'étendant sur toute sa hauteur et finalement arrive à l'autre commissure. Ce croissant n'est autre que l'ombre portée de l'iris sur la rétine. On peut aussi facilement le faire mouvoir dans le sens vertical ; dans ce cas, il est plus allongé et son apparition est de plus courte durée, le diamètre vertical de la pupille étant plus réduit.

Dans cette ombre, trois qualités sont à retenir : le lieu d'apparition, le sens de la marche et son opacité. La mesure de la réfraction statique est basée sur ces différents caractères, mais principalement sur le sens de la marche, lequel a des relations fixes avec l'état de réfringence de l'œil observé, toutes choses égales d'ailleurs du côté de la forme du miroir employé.

Prenons le cas où l'observateur imprime au miroir ophtalmoscopique un mouvement de rotation tel que le faisceau lumineux se déplace horizontalement de gauche à droite. L'ombre peut se montrer soit dans

l'angle gauche de la pupille, ce qui paraît tout naturel, soit dans l'angle droit, ce qui semble paradoxal. Nous n'expliquerons pas ici les causes de ce phénomène.

Dans le premier cas, la tache sombre se déplace dans le même sens que le faisceau lumineux, on dit, alors, que l'ombre est directe ; dans l'autre cas, elle se meut dans le sens contraire : elle est appelée inverse. Entre ces deux extrêmes, il y a un intermédiaire, c'est le cas où l'ombre n'existe pas ; la pupille est uniformément éclairée et quelques soient les mouvements imprimés au miroir, elle reste nulle : l'observateur se trouve au remotum de l'œil observé. Or, connaissant le remotum d'un œil, on en connaît la réfraction, de sorte que l'observateur doit chercher à préciser où est situé ce remotum en se plaçant de telle façon que l'ombre observée soit nulle.

Le foyer conjugué de la rétine d'un œil emmétrope est situé à l'infini, c'est-à-dire pratiquement à cinq mètres ; quant à celui d'un hypermétrope, il est virtuel, situé en arrière de la rétine ; celui d'un myope est réel, entre l'œil et cinq mètres. L'observateur ne peut donc en tous les cas se placer au remotum de l'œil : il est toujours possible d'amener l'image d'un point quelconque par rapport au système optique constitué par l'œil, en un autre point fixe, par l'interposition de lentilles appropriées. Quels seront les rapports entre la lentille utilisée et la réfraction de l'œil en question ?

Supposons que, placé à une distance  $d$  de l'œil, c'est-à-dire au remotum d'un œil myope de  $\frac{1}{d}$  diop-

tries, l'observateur obtienne l'annulation de l'ombre par un verre de  $n$  dioptries (distance focale  $D = \frac{1}{n}$ ).

A ce moment, le remotum coïncide avec la situation de l'observateur, mais celui-ci a ajouté à la réfraction de l'œil considéré  $n$  dioptries, donc le degré de réfraction qu'il veut mesurer est  $(\frac{1}{d} - n)$ , formule générale

qui donne dans tous les cas la valeur de la réfraction. Elle montre, en outre, que la distance  $d$  qui sépare l'observateur de l'œil a une importance qui ne doit pas échapper, et le choix de la distance a particulièrement retenu les auteurs qui se sont occupés de skiascopie. Tous sont d'accord pour reconnaître que les deux distances pratiques donnant les meilleurs résultats et ne nécessitant pas de longs calculs sont : soit cinq mètres avec un miroir plan, soit un mètre avec un miroir concave.

La skiascopie à cinq mètres au miroir plan demande obligatoirement l'emploi de la chambre noire. Nous avons déjà vu quelles difficultés entourent la réalisation de ce moyen d'examen. La pupille est vue sous un angle très aigu, permettant aux plus petits mouvements de la tête du cheval ou même aux seuls mouvements de l'œil de la faire perdre de vue à l'observateur, lequel doit déjà faire un sérieux effort pour observer les phénomènes qui se passent dans son champ. Cette méthode donne, par la puissance de la lentille interposée, la nature et le degré de réfraction de l'œil examiné, il n'y a aucun calcul à faire. Ce seul avantage ne saurait compenser les inconvénients,

la lumière naturelle ne pouvant jamais être employée, tandis qu'elle peut toujours être dans la skiascopie à un mètre; c'est là, la supériorité incontestable de la seconde méthode. On ne peut lui reprocher qu'une chose : l'accommodation possible du sujet, car ce dernier ne peut guère fixer que l'observateur, les lentilles qui se meuvent devant lui ou les aides qui assurent la contention. Pratiquement, l'accommodation est négligeable chez le cheval, et d'ailleurs voudrait-on en tenir compte, il est facile d'en paralyser le réflexe par l'emploi de l'atropine.

Il y a une différence très nette entre les deux méthodes : le mouvement de l'ombre est contraire pour une même amétropie.

TECHNIQUE. — Elle est la même que pour l'examen ophtalmoscopique à la lumière du jour en ce qui concerne la position du cheval et des aides, seule diffère la situation de l'opérateur, lequel se place à un mètre environ, muni de son ophtalmoscope à miroir concave et de différentes lentilles correctives qu'il peut monter sur un porte-verres. Ces lentilles ne sont pas nécessaires, celles de l'ophtalmoscope à réfraction suffisent, mais dans le cas où on ne veut pas s'en servir parce qu'elles ne sont graduées que de dioptrie en dioptrie, l'emploi des réglottes kératoscopiques d'Abblaire est préférable au porte-verres par la rapidité du changement de lentille.

L'opérateur a intérêt à recourir, une heure avant son examen, à l'instillation sans danger de deux ou trois gouttes d'une solution de sulfate d'atropine à

1 pour 200. Outre l'annulation de l'accommodation, la pupille ronde et large rend l'examen moins fatigant.

Le miroir doit être tenu autant que possible à la hauteur de l'œil, dans la direction de l'axe visuel. Il est regrettable que nous ne soyons pas maîtres, comme en ophtalmoscopie humaine, de la direction du regard de l'observé car l'observation de l'ombre pupillaire se contrôle bien plus facilement sur fond bleu que sur toute autre nuance, c'est-à-dire dans la direction où le tapis clair est seul apparent. C'est un inconvénient auquel on peut remédier en attirant l'attention de l'animal soit par la voix, soit par le geste jusqu'à ce que la pupille apparaisse bleue. Si on n'y parvient pas, on fera l'observation quelque soit le fond ; mais nous verrons plus loin que la région de la rétine sur laquelle on examine l'ombre n'est pas indifférente et que les résultats obtenus varient précisément avec la région considérée du fond de l'œil.

L'observateur ayant éclairé l'œil cherche en faisant avancer la tache lumineuse dans le sens horizontal à constater l'existence de l'ombre et à préciser le sens de la progression directe ou inverse. Ceci fait, il essaie d'obtenir, par tâtonnement, à l'aide des lentilles de l'ophtalмосcope à réfraction ou de la réglette d'Ablair, l'annulation de l'ombre ou le changement de sens de la marche de cette dernière.

Trois cas peuvent se présenter : l'ombre est nulle, directe ou inverse.

1° *Ombre nulle.* — L'observateur, éloigné de un mètre, est au remotum de l'œil myope de 1 dioptrie.

Cette position est appelée *point neutre* de l'œil. L'interposition d'une lentille convexe rendrait l'ombre directe et une divergente la rendrait inverse.

2° *Ombre directe.* — On a affaire à une myopie de plus de 1 dioptrie. Si on fait passer des verres de plus en plus divergents, à un moment donné une certaine lentille annule l'ombre. La formule générale

$$R = \frac{1}{d} - n, \text{ qui, dans le cas de skiascopie à un}$$

mètre, devient  $R = 1 - n$ , donne toujours un chiffre positif puisque l'on se sert de lentilles négatives.

Soit, par exemple, avec une lentille de  $-3$  dioptries:

Réfraction =  $1 - (-3) = +4$  dioptries, donc myopie.

3° *Ombre inverse.* — Interposer une lentille de  $+1$  dioptrie. Trois cas peuvent alors se produire :

a) Si l'ombre *devient nulle*, la formule donne :  $R = \text{zéro}$ , donc emmétropie.

b) La marche de l'ombre *change de sens* : le verre employé est trop fort, le point neutre a été dépassé. Utiliser alors des verres positifs de moins de 1 dioptrie. Quand une lentille de  $+n$  dioptries (avec  $n < 1$ ) annule l'ombre,  $R = 1 - n$  donne un chiffre toujours positif, donc myopie.

Par exemple, une lentille convergente de 0,25 dioptrie:  $R = 1 - 0,25 = 0,75$  dioptrie de myopie.

c) L'ombre *continue sa progression* dans le sens inverse. Remplacer le verre  $+1$  par des verres de plus en plus convergents. Supposons que le point neutre soit obtenu avec la lentille  $(+n)$ , la formule

$R = 1 - n$  donne un chiffre négatif, donc il s'agit d'hypermétropie. Ainsi la lentille + 4 équivaut à une réfraction de  $1 - 4 = -3$  dioptries.

*Conclusion.* — La formule générale  $R = (1 - n)$  dioptries est exacte dans tous les cas. Toujours dans la skiascopie à un mètre la réfraction est égale à 1 dioptrie diminuée de la valeur de la lentille qui a permis d'obtenir l'annulation de l'ombre.

Quand l'observateur a constaté l'existence de l'ombre et le sens de sa marche, avant le contrôle plus mathématique à l'aide des réglettes kérastoscopiques, il peut tenir compte de l'intensité de teinte des ombres. C'est, dit ABLAIRE, un point d'observation que plus elles sont opaques plus l'amétropie est considérable. Bien entendu, cette constatation n'est qu'un indice et il faut une assez grande habitude de la skiascopie pour apprécier l'opacité à sa juste valeur.

Un examen skiascopique ne saurait être complet s'il est borné à la mesure de la réfraction selon un seul méridien de la cornée. Tout observateur sérieux doit aussi la déterminer à travers le méridien vertical. La différence de convergence entre ces deux méridiens constitue l'astigmatisme.

L'astigmatisme régulier donne lieu à de nombreuses variétés. Généralement le méridien vertical est plus convergent que l'horizontal, c'est ce qui constitue l'astigmatisme conforme à la règle; quand le méridien horizontal est plus réfringent que le vertical (ces inégalités sont dues à la différence de courbure cornéenne) on dit que l'astigmatisme est contraire à la règle. Chacune de ces deux catégories peut revêtir

différentes modalités : un méridien est-il emmétrope, c'est de l'astigmatisme simple ; ont-ils tous les deux la même qualité, il s'agit d'astigmatisme composé, et il est dit mixte quand l'un est myope et l'autre hypermétrope. Les astigmatismes composé, mixte et contraire à la règle sont des raretés.

L'astigmatisme irrégulier donne des ombres vagues, plus ou moins indécises. Cette anomalie, constituée le plus souvent par le manque de régularité dans la courbure des différents méridiens, nuit extrêmement à la vision du sujet qui en est affligé. Il est des cas où le fond de l'œil s'éclaire mal, on voit apparaître des cercles concentriques flous dont il est difficile de déterminer le sens de progression. On explique cette particularité par l'astigmatisme irrégulier dû soit à des cercles concentriques du cristallin, soit à des noyaux d'inégale réfringence dans les différents milieux. Ces ombres concentriques sont connues en ophtalmoscopie sous le nom d'*ombres annulaires*.

Ce cas spécial nous conduit à parler d'*ombres anormales* susceptibles d'induire l'observateur en erreur. Bien entendu, il ne faut pas prendre pour des ombres anormales celles qui sont données par des opacités de la cornée ou des autres milieux et qui, elles aussi, sont mobiles avec le jeu du miroir.

Sous le nom d'*ombres paradoxales* ou de *paradoxe kératoscopique*, les auteurs ont décrit des phénomènes qui n'ont ni la même origine, ni la même apparence. LEROY décrit, comme en médecine humaine, des ombres qui se jouent des règles habituelles, l'ombre au lieu d'être unique est double : il apparaît un croissant

sombre à chaque commissure pupillaire et une ombre circulaire au milieu. Ces ombres ne progressent jamais dans le même sens et se produisent quand la pupille est dilatée au maximum. On les attribue à l'aberration de sphéricité.

BALLANGÉE a signalé des ombres surgissant dans les mêmes conditions, plus fréquentes dans la myopie, mais qui seraient indépendantes de l'aberration de sphéricité.

ABLAIRE a constaté des ombres spéciales passagères au cours de l'examen de la réfraction, première différence avec les précédentes qui sont constantes pendant tout le temps que dure l'observation si on ne les élimine par au moyen d'un artifice (emploi d'un diaphragme par exemple dans le cas signalé par BALLANGÉE). Le paradoxe kératoscopique d'ABLAIRE est constitué par ce phénomène particulier capable de dérouter l'observateur non averti : les ombres qui étaient apparues directes deviennent momentanément inverses et vice versa, et cela plusieurs fois au cours de la séance. Pour ABLAIRE, cette particularité est due à ce que le cheval effrayé par le bruit ou les objets manipulés devant lui cesse de fixer le miroir ophtalmoscopique et regarde les aides qui assurent la contention; mais l'accommodation n'est que transitoire et les ombres, passagères, inconstantes. Il suffit de faire preuve d'un peu de patience pour rectifier son jugement. NICOLAS et FROMAGET expliquent ce fait qu'ils ont vu apparaître, même après atropinisation par l'aplatissement de l'œil du cheval au niveau de l'entrée du nerf optique. Le renversement de l'ombre ne

dépendrait donc que de la hauteur de l'objet fixé par le patient.

ERREURS DE LA SKIASCOPIE. — Outre les erreurs dues à la forme spéciale de l'œil du cheval, à laquelle il faut attribuer les divergences des résultats numériques obtenus par les différents auteurs, il en est d'autres, celles-là inhérentes à la méthode employée. Nous avons vu que, dans le calcul de la réfraction, l'observateur doit tenir compte de la position qu'il occupe par rapport à l'œil examiné. La formule générale  $R = \frac{1}{d} - n$  suffit pour montrer que s'il s'éloigne de l'œil, le calcul lui donne un chiffre plus fort que celui qu'il devrait obtenir s'il connaissait la distance exacte à laquelle il se trouve placé. Or, en pratique, il est impossible de connaître exactement cette distance, et les erreurs sont inévitables.

Quand l'observateur est plus éloigné de l'œil qu'il ne le croit être, il trouve une réfraction plus forte, c'est-à-dire que l'œil lui paraît plus myope ou moins hypermétrope qu'il ne l'est réellement. Au contraire, s'il s'approche, le calcul de l'intensité de l'amétropie lui fournit un chiffre trop faible: œil plus hypermétrope ou moins myope.

Quel est l'ordre de grandeur de l'erreur commise? Le calcul est facile. Soit x la distance dont se trompe

l'observateur. La réfraction véritable est  $\frac{1}{d+x} - n$  ou pour d = 1 mètre,  $\frac{1}{1+x} - n$ ,

la réfraction calculée (1-n)

et l'erreur commise (Réfraction fausse — Réfraction réelle, soit  $\frac{x}{1+x}$ ).

Nous pouvons supposer qu'au maximum l'observateur puisse se tromper de 25 cm. dans l'un ou l'autre sens, ce qui donnerait, pour cet écart limite, une erreur de 1/5 de dioptrie dans l'éloignement ou de 1/3 de dioptrie dans le rapprochement. Ces chiffres montrent que pour l'exactitude des calculs, mieux vaut s'éloigner un peu plus que se rapprocher, puisque l'erreur absolue est moins grande pour le même déplacement.

Les erreurs occasionnées par l'aplatissement normal de la partie postéro-inférieure du globe oculaire sont à peu près du même ordre que les précédentes, elles sont indépendantes de la position de l'observateur et ne varient qu'avec la direction de son regard. C'est qu'en effet, la papille ou entrée du nerf optique est plus rapprochée du centre optique que tous les autres points de la rétine, première raison pour qu'on ne la fixe pas dans cet examen, et, d'autre part, ce n'est pas là que la rétine possède son acuité visuelle maxima. Cette vision optima est réalisée à la macula, laquelle est située au-dessus de la papille sensiblement sur la ligne de démarcation du tapetum lucidum et du tapetum nigrum, à la rencontre de l'axe optique de l'œil. C'est donc cette zone que l'on prend comme repère. Supposons qu'elle soit emmétrope, la partie supérieure étant plus éloignée, les images se formeront en avant et la skiascopie donnera de la myopie, tandis

qu'en observant la papille on obtiendra de l'hypermétropie. Ainsi, l'observateur qui ne tient pas son ophtalmoscope à la hauteur de l'œil aura des résultats erronés: l'erreur sera positive (myopie trop forte) s'il considère le tapis clair, et négative (hypermétropie) s'il observe l'ombre sur la papille. Il faut dire que le premier cas est le plus fréquent, parce qu'en général le cheval tient sa tête élevée et l'observateur a tendance à fixer le tapis clair sur lequel l'ombre se dessine avec plus de relief.

#### COMPARAISON DES DEUX MÉTHODES DE DÉTERMINATION DE LA RÉFRACTION.

Incontestablement, la détermination des amétropies à l'image droite est la méthode permettant d'opérer avec le maximum de rapidité. Les instruments qu'elle nécessite ne sont que les appareils ordinaires servant à l'examen de la transparence des milieux ou de l'état des membranes du fond de l'œil: l'ophtalmoscope à réfraction et la lumière du jour suffisent. Quand on veut opérer par la skiascopie, il faut se munir d'un jeu de lentilles libres ou enchassées sur une réglette d'Ablaire; l'interposition des verres correcteurs oblige à de multiples tâtonnements, perdant ainsi un temps précieux, et la réalisation obligatoire d'une chambre noire est souvent entourée de difficultés dans la pratique courante.

On a reproché à la première méthode de nécessiter un relâchement de l'accommodation difficile à obtenir par un observateur jeune n'ayant pas l'habitude; nous avons déjà dit que ce relâchement n'est pas nécessaire

à l'image droite, il est complètement inutile dans la kératoscopie.

Si l'appréciation du moment où l'image nette devient floue ou vice-versa n'est pas toujours aisé à repérer avec précision, il faut reconnaître que dans la skiascopie on ne peut, dans tous les cas, dire exactement quand l'ombre s'est annulée ou quand s'est produit le renversement du sens de progression.

L'erreur commise dans l'examen à l'image droite est presque négligeable quand l'observateur placé à cinq centimètres de l'œil prend pour mesure de l'hypermétropie la première lentille convergente qui rend l'image floue, et pour la myopie, la dernière divergente qui la laisse floue; d'ailleurs, si on veut tenir compte de la distance de l'observateur, les formules qui permettent la correction sont simples, donc d'un emploi facile.

La skiascopie est une méthode plus scientifique, celle qui, si l'observateur s'astreint à bien connaître sa position relativement à l'œil observé, donne les résultats les plus précis; l'accommodation de l'observateur n'étant pas en cause dans l'appréciation des phénomènes objectifs, bases de la méthode, et c'est à elle seulement qu'on peut avoir recours dans la détermination des astigmatismes. Il faut bien dire qu'elle ne permet que l'étude de la réfraction et ne donne rien d'autre.

Dans la pratique courante, cependant, la méthode à l'image droite doit avoir une nette préférence, car, avec rapidité, elle permet de dire si l'animal est emmétrope ou atteint d'une forte ou faible amétropie;

et ce n'est que dans le cas où le degré est élevé qu'il est intéressant soit pour satisfaction personnelle, soit pour renseigner un cavalier qui exige des renseignements précis sur la vue de sa monture, de faire appel à la skiascopie.

### C. — Résultats obtenus

Les auteurs qui se sont occupés de la réfraction chez le cheval, sont bien loin d'être d'accord sur l'état normal de cette réfringence tant sur la nature que sur le degré. En comparant les chiffres donnés par les différents expérimentateurs, on constate en premier lieu que la majorité déclare nos chevaux myopes, un nombre un peu plus faible les voit hypermétropes; ainsi l'état normal d'emmétropie serait pour ainsi dire une exception.

A quoi tiennent donc les écarts enregistrés? Là, encore, différentes hypothèses se heurtent. Certains auteurs font jouer un grand rôle à l'atropine: les résultats ne sauraient être comparables des mesures ayant été prises sur des yeux atropinés et d'autres sur des yeux ayant encore toute leur faculté d'accommodation (GUERRERI, BALLANGÉE). Cette opinion ne semble pas à retenir, l'accommodation n'étant pas suffisante pour occasionner de telles différences.

VACHETTA pense qu'il est admissible que l'état de réfraction varie avec les races et les conditions d'entretien des animaux: la myopie serait plus fréquente

dans les pays du Nord où les chevaux vivent peu au dehors, restant la plupart du temps à l'écurie contre une paroi toute proche, comme les chevaux de l'armée d'ailleurs. Cette hypothèse qui n'a rien que de très vraisemblable et de très séduisant, a enchanté quelques auteurs qui en font un moyen de différenciation des races. Quoi qu'il en soit, cette hypothèse a besoin d'être confirmée: la plupart des mesures publiées en France ont été faites par des vétérinaires militaires (CARRÈRE, NICOLAS et FROMAGET, ABLAIRE, FROISSARD) qui, contrairement à de nombreux auteurs étrangers, trouvent une plus grande quantité d'emmétropes, voire même d'hypermétropes, ce qui est en nette contradiction avec la première partie de l'hypothèse.

Plus simplement, NICOLAS et FROMAGET attribuent le désaccord aux méthodes de recherche elles-mêmes et aussi à ce fait que le dioptré-œil n'est pas une surface de révolution. Quand on procède à la mesure de la réfraction à l'image droite, on prend comme points de repère les vaisseaux qui partent verticalement de la papille, ils se présentent immédiatement et sont beaucoup plus visibles sur le fond de l'œil. Ils sont vus à travers le méridien horizontal celui qui est presque toujours hypermétrope et on obtient une hypermétropie plus forte qu'en réalité. Nous nous sommes suffisamment étendus sur l'influence de la forme spéciale du globe oculaire à propos des erreurs de la méthode Cuignet. Ce sont là, les deux causes de divergence des résultats publiés. Pour qu'ils soient comparables, il faudrait qu'ils aient été obtenus dans

les mêmes conditions d'observation ; c'est ainsi qu'il faut s'astreindre à fixer l'extrémité des vaisseaux émergeant de la pupille à l'endroit où, très fins, ils pénètrent dans le tapis clair, à l'examen à l'image droite, et s'efforcer de rester dans la direction de l'axe optique de l'œil pour l'application de la skiascopie.

Voici d'après différents auteurs le pourcentage d'emmétropie, de myopie et d'hypermétropie:

	Nombre de chevaux examinés	E	H	M
PADER .....	101	89	0	12
BALLANGÉE .....	25	76	16	8
TONDEUR .....	97	69	21	10
FROISSARD (1) .....	668	61	14	13
RIEGEL .....	600	60	3	30
CARRÈRE .....	23	45	40	15
NICOLAS ET FROMAGET..	103	51	46	25
NOLI .....	211	17.5	69	13
G. DEL SEPPIA .....	221	22	53	13
SMITH .....	100	1	6	93
MOELLER .....	56	34	22	44
GLÜCK ET SINGER .....	100	22	10	55
SUSTMAN .....	132	36	1	63

BERLIN et SCHLAMPP : l'hypermétropie est la règle normale.

(1) Les chiffres donnés par FROISSARD ne sont pas comparables aux autres, car cet auteur considère comme emmétropes tous les yeux dont l'amétropie ne dépasse pas 0,50 dioptrie.

Le degré de myopie ou d'hypermétropie varie généralement de 0,50 à 2 dioptries, mais il faut dire que l'hypermétropie reste toujours dans des limites plus restreintes que la myopie — qui aurait atteint 6 dioptries (BALLANGÉE), 7 dioptries (GLÜCK et SINGER), 9 dioptries (RIEGEL), — sauf dans le cas de luxation du cristallin où elle dépasse 8-10 dioptries.

L'astigmatisme est constant chez le cheval où le méridien horizontal est généralement moins réfringent de 0,25 dioptrie que le méridien vertical; dans la pratique courante on ne peut apprécier cette différence dont on peut parfaitement ne pas tenir compte. Les astigmatismes autres sont des raretés.

L'anisométrie — inégale réfraction dans les deux yeux — se rencontre dans la myopie élevée : 5 d. et 0,5 d. (RIEGEL); FROISSARD la signale dans 1/2 % des cas : 2 fois avec myopie et emmétropie, 1 fois emmétropie et hypermétropie. GLÜCK et SINGER (1909) en donnent un pourcentage plus élevé : 6 cas sur cent examinés, dont plusieurs sont accompagnés de strabisme.

## Conclusions

---

Les conditions de la pratique vétérinaire et les détails anatomiques de l'œil du cheval ne permettent pas au vétérinaire de copier les procédés d'investigation ophtalmoscopique utilisés en médecine humaine.

Dans l'examen des membranes et des milieux, l'œil nu ne peut donner que des renseignements grossiers et imprécis. Seule l'exploration à l'aide de l'ophtalmo-scope permet de faire une observation fructueuse.

La lumière artificielle n'est pas à rejeter, mais ses conditions d'emploi en font un moyen difficile à utiliser dans la pratique courante, c'est pourquoi il faut lui préférer l'éclairage naturel qui suffit toujours, même avec une lumière diffuse, et avec lequel l'observateur se familiarise rapidement.

Les images de Purkinje-Sanson, dans les cas où une surface d'opacification fait douter de la pénétration de la lumière jusqu'à la rétine, peuvent détruire les incertitudes.

Les membranes profondes seront examinées avec la

méthode de l'image droite, avec ou sans atropinisation, méthode que sert aussi à la détermination de la réfraction, tandis que la skiascopie ne donne que celle-ci et demande une plus grande habitude à l'opérateur.

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

Vu : Le Doyen,  
J. LÉPINE.

Le Professeur  
de l'École Vétérinaire,  
D<sup>r</sup> DOUVILLE.

Le Président de la Thèse,  
D<sup>r</sup> ETIENNE ROLLET.

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 21 Février 1930.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,  
GHEUSI.

## Bibliographie

- U. LEBLANC. — *Traité des maladies des yeux* (1824).  
CADIOT et ALMY. — *Traité de thérapeutique chirurgicale des animaux domestiques* (1904).  
FÜCHS. — *Manuel d'ophtalmologie* (1906).  
E. NICOLAS. — *Ophtalmologie vétérinaire et comparée* (1928).  
ROLLET. — *Traité d'ophtalmologie, Paris* (1898).  
SCHLAMMP. — *Leitfaden der klinischen Untersuchungs Methoden des Auges* (1889).  
DOUVILLE. — *Cours de pathologie chirurgicale à l'École vétérinaire de Lyon* (1929).  
ABLAIRE. — *Recueil de médecine vétérinaire* (Alfort), 1882-1884-1897-1899-1900-1901-1907.  
— *Recueil d'hygiène et de médecine vétérinaire militaire*, tome VII (1905), t. VIII (1906), t. X (1909).  
BALLANGÉE. — *Tijdschrift voor Vaertsenijkunde* (1896).  
— *Recueil de médecine vétérinaire* (1898-1899).  
BARRIER et GUÉNOT. — *Recueil de médecine vétérinaire* (1900).  
BERGÈS. — *Recueil de médecine vétérinaire* (1900).  
CARRÈRE. — *Bulletin de la Société centrale de Médecine vétérinaire* (1891).  
— *Recueil d'Hyg. et Méd. vét. militaire* (1892-1893).  
CHELKOWSKI. — *Rec. de Méd. vét.* (1891).  
DEFAYS. — *Annales de Méd. vét.* (1891).  
G. DEL SEPPIA. — *Il nuovo Ercolani* (1909).  
FROISSARD. — *Rec. Hyg. et Méd. vét. milit.* T. II (3<sup>e</sup> série), 1902.  
GRAY. — *The veterinary record* (1910).  
GLUCK et SINGER. — *Allatorvosi Lapok* (1909).  
HOCQUART et BERNARD. — *Rec. de Méd. vét.* (1882).

- HEIJAT. — *Zeitschrift für Veterinärkunde* (1907).  
JUNOT. — *Rec. d'Hyg. et Méd. vét. milit.* (1909).  
JUNOT et ROGER. — *Revue vétérinaire militaire* (1909).  
KIRSTEN. — *Zeitschrift für Veterinärkunde* (1909).  
MAADOUL. — *Comptes rendus de la Société de Biologie* (1906).  
MOUQUET. — *Rec. de Méd. vét.* (1895).  
NICOLAS. — *Thèse de Bordeaux* (1896).  
— *Rec. de Méd. vét.* (1899).  
— *Bull. de la Soc. centr. de Méd. vét.* (1902).  
PADER. — *Rec. Hyg. et Méd. vét. milit.* T. V (1904).  
RIEDEL. — *Monatshefte für praktische Tierheilkunde* (1904).  
SMITH. — *Journal of comparative Pathology* (1894).  
SUSTMANN. — *Berliner thierärztliche Wochenschrift* (1910).  
SCHWENDIMAN. — *Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde* (1903).  
TASSER. — *Rec. Hyg. et Méd. vét. milit.* T. VII (1905).  
TONDEUR. — *Journal de Médecine et de Zootechnie*, Lyon (1889).  
TOURNEUX. — *Journal de l'Anatomie* (1878).  
TRÖSTER. — *Zeitschrift für Veterinärkunde* (1910).  
VAN BIERVLIET et VAN ROOY. — *Annales de Méd. vét.* (1862).  
VAN MATER. — *American veterinary Review* (1907).  
VIOLET. — *Journal de Méd. vét. et Zool.* (1882-1884).

N.-B. — Les publications en langues étrangères ont été consultées dans la *Revue générale de Médecine vétérinaire*, où elles sont analysées.

## Table des Matières

INTRODUCTION .....	7
CHAPITRE PREMIER. — <i>Examen du sujet</i> .....	9
Examen à l'œil nu .....	9
CHAPITRE II. — <i>Examen à l'ophtalmoscope</i> .....	23
I. — Examen des milieux .....	27
II. — Examen du fond de l'œil .....	38
CHAPITRE III. — <i>Mesure de la réfraction</i> .	
Statique .....	45
CONCLUSIONS .....	73
BIBLIOGRAPHIE .....	75