

~~N° 4114~~ N° 30



ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1924 1925 - N° 41.

DE LA PROTECTION
DES CHEVAUX ET MULETS

CONTRE

LES GAZ ASPHYXIANTS

DESCRIPTION ET MODE DE FONCTIONNEMENT
D'UN APPAREIL PROTECTEUR

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 24 Janvier 1925

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Louis GRIVEAUX

Né, le 22 mai 1875, à Givry (Saône-et-Loire).



LYON

SOCIÉTÉ ANONYME DE L'IMPRIMERIE A. REY

IMPRIMEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

1925

DE LA PROTECTION
DES CHEVAUX ET MULETS
CONTRE
LES GAZ ASPHYXIANTS

DESCRIPTION ET MODE DE FONCTIONNEMENT
D'UN APPAREIL PROTECTEUR

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur M. F.-X. LESBRE.
Professeur honoraire M. Alfred FAURE, ancien directeur.

PROFESSEURS

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

CHEFS DE TRAVAUX

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

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

Président : M. le D^r F. ARLOING, Professeur de Médecine expérimentale et comparée
et de Bactériologie à la Faculté de Médecine. Correspondant national de l'Académie
de Médecine, Chevalier de la Légion d'Honneur.

Assesseurs : M. H. BOUCHER, Professeur à l'École Vétérinaire, Chevalier de la Légion
d'Honneur.
M. L. 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.

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON
Année scolaire 1924-1925 — N° 44.

DE LA PROTECTION DES CHEVAUX ET MULETS

CONTRE

LES GAZ ASPHYXIANTS

DESCRIPTION ET MODE DE FONCTIONNEMENT
D'UN APPAREIL PROTECTEUR

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 24 Janvier 1925

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Louis GRIVEAUX

Né, le 22 mai 1875, à Givry (Saône-et-Loire).



LYON

SOCIÉTÉ ANONYME DE L'IMPRIMERIE A. REY

IMPRIMEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

1925

A LA MÉMOIRE

DE MON GRAND-PÈRE ET DE MON PÈRE

Arpenteurs Chalonnais.

ET A CELLE DE MON MAITRE

LE PROFESSEUR SATURNIN ARLOING

En souvenir de mon séjour au Laboratoire
de Physiologie de l'Ecole Vétérinaire de Lyon
comme élève moniteur pendant les années
scolaires 1895-1896 et 1897-1898.

DE LA PROTECTION
DES CHEVAUX ET MULETS
CONTRE
LES GAZ ASPHYXIANTS

DESCRIPTION ET MODE DE FONCTIONNEMENT
D'UN APPAREIL PROTECTEUR

HISTORIQUE. — La protection des effectifs en chevaux et mulets de l'armée mérite de retenir l'attention des chercheurs soucieux de conserver au pays une place privilégiée en tout ce qui touche à la préparation à la guerre.

Il ne fait de doute pour personne que la prochaine guerre sera une guerre chimique et aérienne, un formidable duel d'artillerie où les poudres, les liquides et les gaz asphyxiants, toxiques et corrosifs seront largement employés.

Il importe donc, tant en ce qui concerne l'homme que le cheval, que notre pays soit prêt et convenablement outillé, afin de pouvoir lutter avantageusement contre le fléau des gaz.

Les considérations qui vont suivre tendent, dans leurs développements, à établir l'existence d'un pro-

grès certain touchant la protection du cheval demeurée jusqu'à ce jour à l'état très rudimentaire.

Au cours de la dernière guerre, les observations des vétérinaires employés au front dans les formations de combat d'infanterie, d'artillerie et de cavalerie, ont permis de connaître d'une façon précise les altérations provoquées dans l'économie du cheval et du mulet par l'action des divers gaz employés par l'ennemi (lacrymogènes, sternutatoires, suffocants, vésicants et toxiques).

Une étude du vétérinaire-major Marcenac, concernant la clinique et la thérapeutique des accidents provoqués par les gaz de combat, au cours de la guerre de 1914-1918, présentée à la Société Centrale de Médecine vétérinaire (séance du 24 mai 1922), a permis de fixer les idées à ce sujet.

Les gaz suffocants ou gaz chlorés (chlore, chloroformiates de méthyle ou palites), furent de beaucoup les plus dangereux.

Leur action, même peu prolongée, déterminait un pourcentage élevé de morts immédiates par asphyxie brutale, comme aussi dans la suite des pertes importantes à raison de l'état de misère dans lequel demeuraient les animaux qui avaient reçu leurs redoutables atteintes.

Au titre de vétérinaire-major, chef de service au 6^e régiment de cuirassiers, nous avons eu maintes fois à intervenir pendant la campagne auprès de chevaux gazés, tant au point de vue du traitement qu'à celui de la protection.

Jusqu'à la fin des hostilités, les moyens de pro-

tection demeurèrent peu efficaces, parce que trop rudimentaires ; un appareil de protection individuelle efficace comme le masque A R S, utilisé pour l'homme, n'existant pas pour le cheval.

Dans le principe, on ne disposait en effet que de musettes-mangeoires, garnies de foin ou de compresses imbibées de solutions neutralisantes (hyposulfite de soude, bicarbonate de soude, poudre de soude caustique).

La purification de l'air inspiré ainsi obtenue, était éphémère, les animaux munis de ces appareils salivaient abondamment à leur intérieur, mettant ainsi rapidement hors d'usage les compresses antitoxiques.

La protection était surtout difficile à réaliser au cours du travail, à raison de la gêne respiratoire que l'application de tels appareils provoquait chez les sujets qui en étaient munis. L'air inspiré, obligé de traverser plusieurs épaisseurs de compresses rapidement humectées, arrivait difficilement aux poumons et provoquait une telle gêne respiratoire que les animaux vite anhéphants, devenaient inutilisables.

Le ravitaillement des unités en position de combat était parfois extrêmement difficile, sinon complètement impossible, par suite de l'indigence des moyens de protection.

Il y a lieu d'insister tout spécialement à ce sujet sur l'obstacle insurmontable au passage de l'air dans les filtres imprégnés de vapeur d'eau de condensation et de salive, la sous-maxillaire surtout gluante et rapidement obturatrice.

Les appareils plus perfectionnés de Lanusse, de

Tasset, de Decaux, venus par la suite, n'échappaient pas à ce reproche capital. Ces appareils étaient tous constitués par des sacs de toile imperméable renfermant des compresses neutralisantes. Ils enfermaient la partie inférieure tout entière de la tête de l'animal et ne différaient entre eux que par le mode de fixation plus ou moins ingénieux du sac sur le chanfrein ou les diverses pièces de la bride et du licol réglementaires. En tout état de cause, ils ne pouvaient être employés que pendant une période de courte durée et pour l'exécution d'un travail modéré.

En juillet 1918, et par l'intermédiaire du vétérinaire principal Pécus, chef du Service vétérinaire du 1^{er} corps de cavalerie, nous avons fait parvenir au Ministère de l'armement et des fabrications de guerre, un masque à cartouche de notre fabrication.

Cet appareil était conçu et agencé dans le but de supprimer les vices franchement rédhitoires de ses devanciers.

Il était la réplique d'un masque anesthésique que nous avons établi et utilisé dès l'avant-guerre, dans notre Clinique chirurgicale de la rue Denon, à Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire).

Cet appareil fut présenté à la Société centrale de Médecine vétérinaire (séance du 1^{er} mars 1923), par M. Magne, rapporteur, qui en a fourni le compte rendu suivant :

Le masque anesthésique destiné au cheval et envoyé par M. Griveaux, vétérinaire à Chalon (Saône-et-Loire), présente quelques dispositions nouvelles

tout à fait heureuses sur lesquelles je me permets d'attirer votre attention :

« Il est constitué par un manchon de toile imperméable, dans une des extrémités duquel on introduit les naseaux et la mâchoire supérieure du sujet. L'autre extrémité du manchon porte une cage métallique renfermant la compresse sur laquelle est versé le liquide anesthésique.

« A la partie supérieure du manchon est, en outre, fixée une soupape d'expiration dont le large clapet à charnière permet à l'air expiré de s'échapper librement, sans avoir à traverser de nouveau, en sens inverse, la compresse.

« Cette soupape peut s'orienter dans un sens quelconque, ce qui permet d'assurer son fonctionnement pour toutes les positions que l'on peut donner à la tête. Elle peut très facilement être ôtée du masque pour permettre la respiration à l'air libre.

« La séparation des courants d'air inspiratoires et expiratoires évite le dépôt d'humidité sur la compresse refroidie par l'évaporation et la rend plus régulière.

« Avant de laisser l'auteur exposer lui-même le parti qu'il a pu tirer de cet appareil, je demande à la Société de le remercier par une lettre et de renvoyer sa présentation à la Commission des récompenses. » (Adopté.)

Or, en septembre 1918, le Ministère de l'armement nous faisait connaître que la construction

d'un appareil à cartouche établi selon nos principes était différée en raison des difficultés de sa réalisation.

A partir de septembre 1918, la guerre de mouvement ayant repris d'une façon complète, la nécessité d'appareils protecteurs ne se faisant plus sentir, la construction d'un masque véritablement efficace et pratique fut abandonnée par les Services de la guerre.

Cependant, en prévision d'une nouvelle conflagration, la possession d'un masque à cartouche devient à nouveau une nécessité et c'est pourquoi, devant l'accueil favorable reçu par notre masque anesthésique devant la Société centrale, nous avons songé à le modifier et lui apporter certains perfectionnements capables d'en faire un appareil efficacement pratique dans la protection contre les gaz asphyxiants.

Nous avons pensé que sa description et son mode de fonctionnement constitueraient le sujet de notre thèse pour le doctorat vétérinaire, devant la Faculté de Médecine de Lyon et l'École Vétérinaire d'où nous sommes sorti en 1899, avec le Prix Bourgelat.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL PROTECTEUR. — (Breveté S. G. D. G., n° 572.329). — Il est essentiellement constitué par un sac en toile forte imperméable, emprisonnant la seule mandibule supérieure du cheval. Ce dispositif est inspiré par la conformation anatomique particulière aux équidés, ne leur permettant de respirer que par les naseaux

en raison du grand développement du voile du palais.

De plus, la pauvreté en glandules salivaires de la partie de la muqueuse buccale tapissant la spatule palatine entre les incisives et les prémolaires, permet de considérer comme négligeable la faible quantité de salive pouvant s'écouler dans le sac respiratoire, même pour une application de longue durée.

Cette considération est importante, si l'on veut bien se rappeler l'action éminemment sialagogue des émanations toxiques de quelque nature qu'elles soient.

Avec ce masque, la salive, produit des sécrétions parotidiennes et sous-maxillaires mélangées, s'écoule librement hors de la bouche au niveau des commissures labiales, sans aucun danger de pénétration dans l'appareil.

Le sac est fermé sur le chanfrein et solidement fixé à ce même niveau par une courroie munie d'un boucleteau et d'un sanglon mobile enserrant, dans un bourrelet garni de crin, le rétrécissement de la voûte palatine à hauteur des prémolaires supérieures et un peu en avant. Ce même bourrelet porte extérieurement sur la peau de la fausse narine, celle du chanfrein et celle des lèvres supérieures près de leurs commissures.

Pour empêcher le sac de descendre sur le bout du nez, deux courroies de soutien, cousues sur le bord antérieur du bourrelet, viennent se boucler sur deux passes cousues aux deux montants de la bride. Cette disposition, très simple, permet une fixation solide

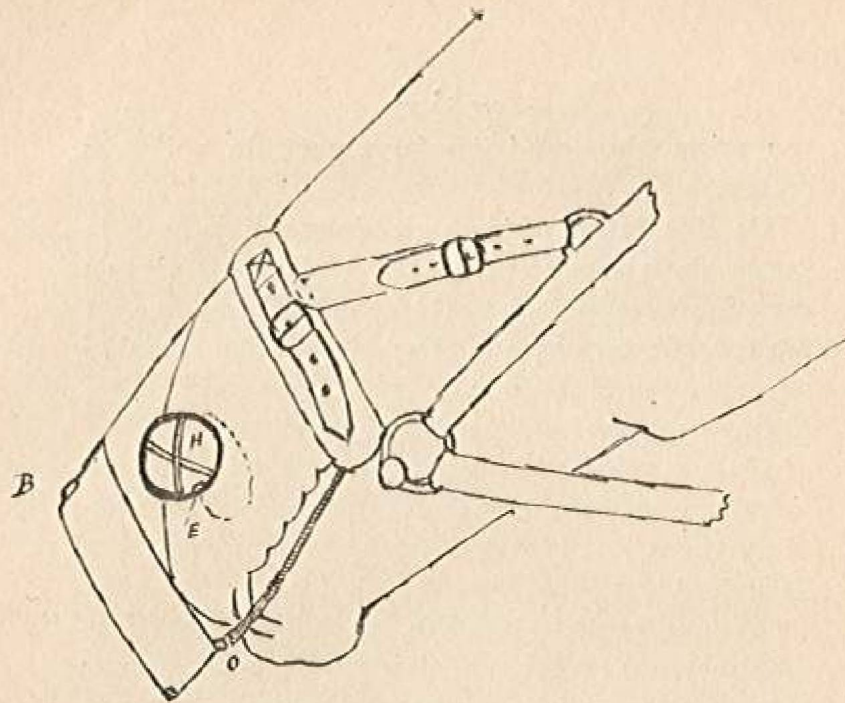
de l'appareil sur le bout du nez et supprime toute chance d'arrachement.

Au sac que nous venons de décrire fait suite, dans son prolongement en avant, une pièce métallique présentant les particularités de construction suivantes : une cage métallique fenêtrée-grillagée de forme rectangulaire, à angles arrondis, de manière à réduire les chances d'accrochement et d'arrachement, par frottement contre la flèche du caisson ou du canon ou contre le paquetage du cheval voisin. Cette cage, constituant le logement de la compresse dans le masque anesthésique initial, devient le logement de la cartouche neutralisante (L) dans le masque protecteur.

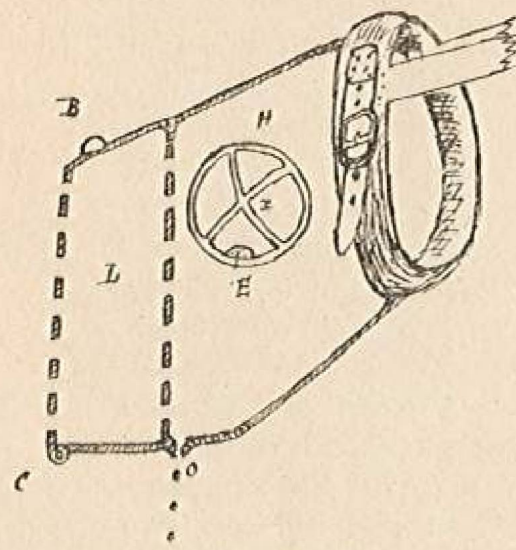
La partie proximale antérieure de cette cage (L) est mobile et forme le couvercle de la cage ou logement. La fermeture en est assurée par un bouton à ressort de faible saillie (B). La charnière (C), courant le long de l'arête inférieure du logement (L), permet l'ouverture large de cette cavité et le remplacement facile de la cartouche lorsque l'activité neutralisante de cette dernière est épuisée.

Les dimensions moyennes de ce logement, dans un masque applicable à un cheval d'artillerie pesant 500 kilogrammes, sont en centimètres $15 \times 15 \times 4$. La paroi postérieure du logement en contact avec le bout du nez du cheval consiste en une toile métallique étamée à larges mailles, offrant le moins de résistance possible au passage de l'air.

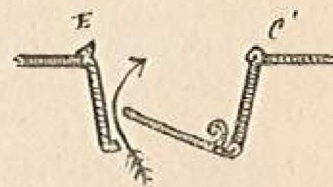
Immédiatement après cette toile, la partie métallique du masque est percée de deux ouvertures circu-



Vue générale de l'appareil.



Coupe de l'appareil.



Fonctionnement des bouchons et de leur clapet

laïres placées symétriquement de chaque côté de la ligne médiane supérieure, en face des narines sous-jacentes du cheval.

Ces ouvertures de 5 centimètres de diamètre sont munies chacune d'un bouchon (H), mobile autour d'une charnière (C') et un ergot-verrou de retenue (E) permet de fixer le bouchon (H) en position fixe sur le rebord métallique du masque au moment du fonctionnement utile de l'appareil.

Chacun des deux bouchons (H), est creux et le fond en est constitué par un clapet mobile ou soupape discoïde de 45 millimètres de diamètre, mobile autour d'une petite charnière à ressort ramenant le clapet sur son siège après son soulèvement sous la poussée expiratoire du cheval. Ce clapet mobile peut être muni d'un ressort à boudin ordinaire de faible tension ou bien être agencé à la façon des clapets Guterthuth, à lame mince d'acier de section spiroïde, tels ceux utilisés dans les compresseurs à So_2 du type Bcersig, de Dormund (machines à froid des établissements frigorifiques).

A la partie inférieure de l'appareil et immédiatement en arrière de la charnière (C) du logement (L), la paroi de toile est comprise entre deux lames métalliques rivées. Cette disposition a pour but d'empêcher la déchirure du sac par le frottement des dents incisives du cheval portant à ce niveau.

Immédiatement en arrière de la charnière, l'armature métallique susindiquée est déprimée en forme de cupule dont le fond est percé d'un orifice (O) de 5 millimètres de diamètre. Cet orifice de purge est

destiné à assurer l'écoulement à l'extérieur du masque de la faible quantité d'eau résultant de la condensation et du ruissellement à l'intérieur de l'appareil de la vapeur d'eau provenant de l'expiration.

Cet orifice peut être considéré comme négligeable en ce qui concerne la rentrée par cette voie des vapeurs nocives.

Pour diminuer les chances d'accrochement et de détérioration des soupapes, placées dans la dépression des bouchons (H), ceux-ci sont protégés par des croisillons de fil métallique en saillie extérieure de faible épaisseur (X).

FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL. — A la lumière des précédentes explications, on conçoit que le fonctionnement de ce masque doive être considéré de deux façons différentes et distinctes :

1° Au repos, avant la pénétration en atmosphère toxique ou immédiatement avant l'arrivée des premiers obus asphyxiants.

Dans ce premier cas, les bouchons (H), étant basculés à l'intérieur du masque, contre les ailes des naseaux, sans les comprimer, l'air inhalé par le cheval au moment de l'inspiration pénètre largement et facilement dans les voies respiratoires aussi bien que si le masque n'était pas en place.

2° En service, c'est-à-dire dès la pénétration dans la nappe gazeuse ou aussitôt après l'éclatement des premiers projectiles toxiques, le cavalier ou le canonnier ramène à l'aide du doigt indicateur les bouchons-soupapes à leur position de fonctionnement en

plaçant les ergots-verrous de fermeture (E) dans leur position d'arrêt sur le rebord métallique du masque.

A partir de ce moment, l'air extérieur chargé de produits toxiques doit passer à travers la cartouche neutralisante placée dans le logement et la protection commence.

A chaque expiration, l'air expulsé des poumons s'échappe par les ouvertures des bouchons (H), en soulevant les clapets ; le CO_2 et la presque totalité de la vapeur d' HO sont ainsi évacués à l'extérieur de l'appareil.

Si le séjour en atmosphère gazeuse doit se prolonger un certain temps, il est prudent de remplacer la cartouche neutralisante après une durée de fonctionnement variable avec la nature des émanations toxiques.

Cette cartouche s'épuise par suite du passage de l'air plus ou moins riche en vapeurs nocives, mais elle n'est jamais détériorée par l'humidité collectée à l'intérieur du masque du fait de la condensation, ce qui se produit toujours avec les appareils similaires.

Cette vapeur d' HO ruisselle à l'intérieur des parois du masque, se rassemble par gravité dans la cupule au fond de laquelle se trouve percé l'orifice de purge (O) qui l'expulse finalement au dehors sous forme de goutte pendante.

ESSAI DE L'APPAREIL. — Au 6^e régiment de cuirassiers, un essai fut tenté par nous avec succès, avec

l'appareil primitif dérivant immédiatement du masque anesthésique dont nous avons fait en son temps la présentation à la Société centrale de Médecine vétérinaire.

Une cartouche composée de charbon de bois grossièrement pulvérisé, de paille de fer et de soude caustique granulée avait été introduite dans le logement de la compresse anesthésique. Les yeux de l'animal furent bandés fortement pour éviter l'action corrosive du gaz sulfureux sur les conjonctives.

Nous introduisîmes l'animal muni de ce masque et nous-même coiffé du masque réglementaire A R S, dans une chambre sulfureuse où venaient de passer pour exercice de protection à l'aide du masque A R S, les hommes d'un escadron du régiment.

Au bout d'un séjour d'un quart d'heure, le cheval ne manifestait ni gêne ni angoisse respiratoire. Un larmolement abondant trahissait seulement l'occlusion imparfaite des yeux par le bandeau *ad hoc*, appliqué sur la région oculaire avant la mise en expérience.

Extrait de la chambre sulfureuse, le cheval, toujours muni de ce masque, exercé au galop de chasse sur une distance de 500 mètres, ne manifesta qu'un très léger essoufflement, mais sans signe d'asphyxie.

Un compte rendu de cette expérience fut adressé au général commandant la 4^e division de cavalerie, qui avait demandé à en connaître le résultat, par la voie de l'ordre.

En raison du déplacement subit de la division et de son transport en Belgique à marches forcées, ce

premier essai, déjà concluant, ne put être répété. Par la suite, la guerre de mouvement ayant succédé à celle de position, les essais ultérieurs projetés ne purent avoir lieu.

Cet essai unique, parfaitement démonstratif, devait retenir l'attention des Services de la guerre qui, dans la suite, ont bien voulu correspondre avec nous à ce sujet et nous demander l'autorisation d'utiliser certaines dispositions avantageuses de notre appareil, pour la construction du masque à l'étude au Ministère de la guerre.

CONCLUSIONS

Nous sommes autorisé à penser que notre appareil protecteur présente les avantages suivants :

I. — Son poids et ses dimensions sont réduits au strict minimum. Il est aussi peu encombrant pour le cheval que pour le cavalier.

II. — Sa mise en place est facile et rapide.

III. — Elle peut être effectuée, grâce au dispositif rendant possible la respiration libre et sans aucune gêne pour l'animal, longtemps avant la pénétration dans la zone dangereuse, permettant ainsi au cavalier de consacrer ultérieurement tous ses soins à sa propre préservation.

IV. — La salive, s'échappant à l'extérieur, ne subit aucun contact avec la cartouche contenant les substances neutralisantes.

Vu :
LE DIRECTEUR
DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON.
P.-X. LESBRE

LE PROFESSEUR
DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE,
H. BOUCHER

Vu :
LE DOYEN,
J. LÉPINE

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
F. ARLOING

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 20 décembre 1924.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
CAVALIER

TABLE DES MATIÈRES

Historique	7
Description de l'Appareil protecteur	12
Dessin de l'Appareil.	14
Fonctionnement de l'Appareil.	17
Essai de l'Appareil	18
Conclusions.	21

STATIONER'S MARK

