

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	61 (1919)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Le sang normal du cheval
<b>Autor:</b>	Bonard, Henri
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-589475">https://doi.org/10.5169/seals-589475</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizer. Tierärzte

LXI. Bd.

März 1919

3. Heft

## Le sang normal du cheval.

Sa densité et sa teneur en hémoglobine mesurée avec l'hémomètre Sahli.

Par Henri Bonard, Romainmôtier (Vaud).

### La Densité.

La plupart des auteurs qui ont fait des recherches physiologiques et pathologiques sur le sang du cheval se sont occupés d'en énumérer les différents éléments et d'en déterminer la teneur en hémoglobine. Parmi les nombreux travaux publiés sur ce sujet, il n'y en a que deux qui traitent plus particulièrement de la densité; l'un de Postnikows (9) daté de 1906, l'autre, de Yakinoff et Kohl (14) est encore plus récent.

On peut classer les différentes méthodes pour mesurer la densité du sang en deux groupes. Dans l'un se trouveront les méthodes dites « de pesées » et dans l'autre, les méthodes aérométriques.

*Méthodes dites « de pesées ».* Le type des appareils « de pesées » est représenté par le pyknomètre. C'est une éprouvette que l'on pèse d'abord pleine d'eau et ensuite pleine du sang que l'on a à examiner. Les deux pesées doivent se faire à la même température, ordinairement 15°.

Il y a des pyknomètres jaugés avec lesquels il suffit de faire une seule pesée; celle-ci doit alors toujours s'effectuer à la température pour laquelle l'appareil a été gradué.

Si l'on ne dispose que d'une très petite quantité de sang, on emploie la méthode pyknométrique capillaire: l'appareil est un tube capillaire en verre de 1½ millimètre de diamètre intérieur et de 12 cm de longueur; il est effilé à ses deux extrémités afin de retenir son contenu qui est de 0,2 centimètres cubes. Par une première pesée, on détermine le poids de l'appareil à sec;

on le pèse ensuite plein d'eau distillée et après l'avoir séché à l'alcool et à l'éther, on le pèse rempli de sang.

Si nous appelons :

$$\begin{aligned} p &= \text{poids du tube vide} \\ p' &= \text{" " " rempli d'eau} \\ p'' &= \text{" " " " de sang.} \end{aligned}$$

nous aurons :  $p' - p = \text{poids de l'eau}$ ;  $p'' - p = \text{poids du sang}$ ; le poids spécifique du sang sera :  $\frac{p'' - p}{p' - p}$ .

*Méthodes aréométriques.* La méthode aréométrique la plus simple consiste à plonger directement un aréomètre dans le sang que l'on examine. On ne peut l'appliquer que dans les cas de saignée. Si l'on ne dispose que d'une petite quantité de sang, on peut se servir d'une série de mélanges de glycérine et d'eau, de densités différentes et connues. On laisse tomber dans chacune des éprouvettes une gouttelette de sang et celle qui reste en suspension à mi-hauteur de la colonne de liquide a la même densité que le mélange dans lequel elle se trouve. Cette méthode a été transformée par Hammerschlag: Il a employé un mélange de benzol ( $d = 0,88$ ) et de chloroforme ( $d = 1,485$ ) ayant une densité d'environ 1050.

Une goutte de sang placée dans le mélange s'enfonce si sa densité est supérieure, ou reste à la surface dans le cas contraire. Dans le premier cas, on ajoute un peu de chloroforme et dans le second un peu de benzol; on mélange les liquides en renversant soigneusement l'éprouvette, de manière à ne pas briser les gouttelettes de sang; on amène ainsi peu à peu le sang à rester en suspension à mi-hauteur du tube, puis on détermine la densité du liquide au moyen d'un aréomètre ordinaire. Le même mélange peut servir pour plusieurs observations; il suffit d'en retirer le sang en le filtrant.

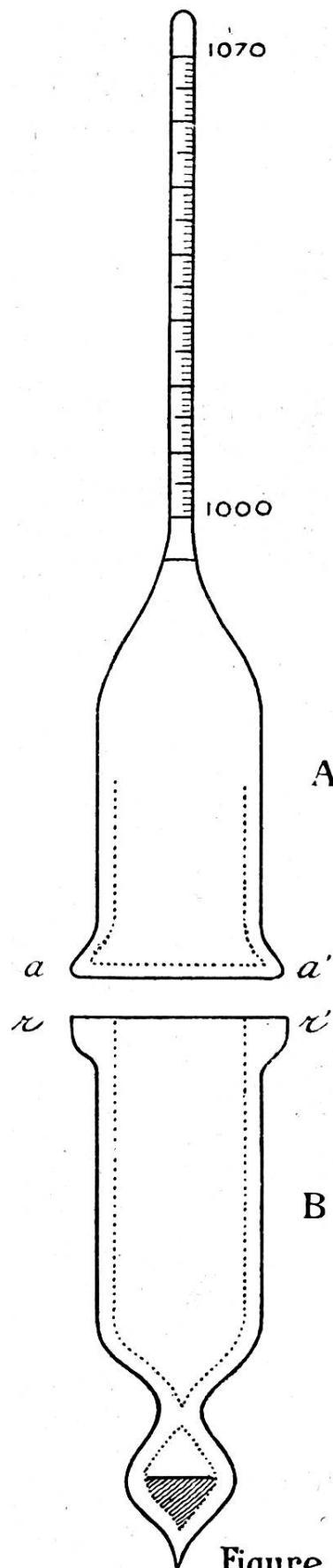
Erykmann a encore modifié cette dernière méthode; il a utilisé des solutions salées de densités différentes, mais très rapprochées et diversement colorées à l'aniline afin de pouvoir être distinguées. Si l'on introduit dans un mélange de benzol et de chloroforme une gouttelette de chacune de ces solutions, on verra ces gouttelettes se maintenir dans le liquide à des hauteurs différentes, correspondant à leur densité. Une goutte de sang introduite dans le mélange s'arrêtera aussi à une hauteur déterminée et sa densité sera égale à celle de la gouttelette colorée qui se trouve le plus près d'elle.

Que valent ces différentes méthodes en clinique vétérinaire ? Elles sont toutes applicables pour le sang du cheval. Chez le cheval, le sang ne se coagule en général qu'au bout de 8—15 minutes, tandis que chez les autres animaux, la coagulation se fait plus rapidement : d'après Marek chez le bœuf au bout de 8—10 minutes ; chez le mouton et le chien, au bout de 4—8 minutes ; chez le porc au bout de 10—15 minutes. Chez les chevaux, il y a du reste de grandes variations ; le sang de certains d'entre eux se coagule déjà au bout de 3—5 minutes. J'ai remarqué que le sang des chevaux de 4 et 5 ans se coagulait beaucoup plus vite que celui des chevaux plus âgés ; il adhérait beaucoup plus aux parois de la canule dont je me servais pour faire les saignées et en obstruait parfois le conduit. Sur le grand nombre de mesures que j'ai faites, j'ai même rencontré quelques chevaux dont le sang se coagulait en partie immédiatement au sortir de la canule, et formait ainsi une sorte de stalactite qui s'allongeait de quelques centimètres, se rompait, pour se reformer de nouveau. Il est certain que lorsque le sang se coagule ainsi rapidement, l'emploi de l'aréomètre est difficile ; ce dernier à peine plongé dans le sang, reste immobile et n'arrive pas à s'équilibrer. J'ai constaté ce fait par des mesures que j'ai faites avec du sang de moutons et de jeunes veaux.

Dans les cliniques ainsi qu'en clientèle particulière, le vétérinaire est souvent appelé à poser un diagnostic dans la cour, en plein air ou même dans l'écurie, et l'emploi de méthodes compliquées ou exigeant des pesées très exactes ne saurait être pratique. Il faut des appareils peu délicats, faciles à transporter et qui donnent néanmoins des résultats exacts. A ce point de vue, la méthode aréométrique simple et celle de Hammerschlag sont certainement à recommander de préférence ; mais la première ne peut être appliquée que dans le cas d'une saignée et la seconde est déjà plus compliquée par le fait qu'elle exige trois flacons, une éprouvette et un aréomètre ; au surplus, si l'on veut faire plusieurs mesures de suite, on est obligé d'avoir recours à un filtre.

J'ai cherché à construire un appareil qui, tout en satisfaisant aux exigences indiquées plus haut, permit une plus grande rapidité d'observation, cet appareil devait me faciliter beaucoup le travail que j'allais entreprendre.

*Mon nouvel appareil. — L'hémodensimètre.* L'appareil est en verre et se compose de deux parties cylindriques. La partie inférieure fig. I B est destinée à recevoir le sang son volume



**Figure I** la densité du sang. L'appareil peut

est de 8 à 9 cm<sup>3</sup>; elle est munie d'un rebord rr' large d'environ 5 millimètres et la surface supérieure est dépolie. A sa base, une petite ampoule renfermant du mercure maintient l'appareil dans une position verticale.

La partie supérieure, fig. I A, dépourvue d'orifice contient de l'air; elle sert de flotteur et de fermeture pour la partie inférieure. Sa base, légèrement élargie se termine par une plaque aa dont la face inférieure est dépolie. Au dessus de la chambre à air se trouve un tube d'environ 3 millimètres de diamètre qui contient une échelle graduée sur laquelle se lit directement la densité. La hauteur totale de l'appareil est de 20 centimètres.

Le principe d'après lequel j'ai construit mon appareil est le suivant: peser une certaine quantité de sang à une température donnée et en comparer le poids avec celui d'une même quantité d'eau à la même température.

L'appareil rempli de sang est plongé dans l'eau: c'est donc une balance qui s'équilibre d'elle-même par le poids du volume d'eau déplacé. Plus le liquide qu'elle contient est dense, plus son poids total est grand et plus elle s'enfoncera dans l'eau. L'échelle va de 1000 à 1070 et au rebours de celle des aréomètres ordinaires, elle augmente de bas en haut. Les divisions sont de 1 millième. — Je me suis arrêté à ce chiffre 1070, car parmi le grand nombre de mesures que j'ai faites, aucune n'a donné une densité supérieure. Pour la limite inférieure, je l'ai fixée à 1000 alors qu'il aurait été suffisant de la faire descendre à 1020 pour mesurer

également être utilisé pour mesurer le poids spécifique de l'urine. Il rend de grands services lorsqu'il s'agit de mesurer la densité de l'urine de petits animaux dont on ne peut recueillir souvent que quelques cm<sup>3</sup>, spécialement pour le chien et le chat. Chez ce dernier le poids spécifique peut atteindre 1012 (Mühleck).\*)

L'appareil est logé dans un étui en carton qui renferme dans sa partie supérieure une petite boîte en verre contenant de l'onguent cérat.

L'eau dans laquelle on plonge l'appareil doit se mettre dans une éprouvette en verre ayant à peu près la hauteur de l'appareil et au moins 6 centimètres de diamètre.

Avant de commencer une mesure, il faut remplir l'éprouvette d'eau ayant à peu près 15°. J'ai choisi la température de 15° parce que c'est la température moyenne de l'eau du robinet pendant la majeure partie de l'année. En hiver, elle descend jusqu'à 10° et en été elle peut monter jusqu'à 17°, mais, comme le tableau n° I le montre, les variations de densité indiquées par l'appareil suivant la température de l'eau dans laquelle il plonge, sont insignifiantes pour ces températures; à mesure que la température s'élève cette variation devient plus accentuée.

Températures	2°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
Densités correspondantes	99	99	1000	1000	1003	1008	1019

Tableau N° I.

Pour obtenir ces chiffres, j'ai rempli mon appareil d'eau à 37°, puis je l'ai plongé dans de l'eau à diverses températures. Au bout de trois minutes, l'eau contenue dans l'appareil prend la température du milieu ambiant et on peut lire la densité. Pour faire une mesure rigoureusement exacte, il faudra tenir compte de cette petite différence c.-à-d. amener l'eau à la température de 15° pour laquelle l'appareil est gradué.

Pour les besoins de la clinique, cette différence de fractions de millièmes est sans importance.

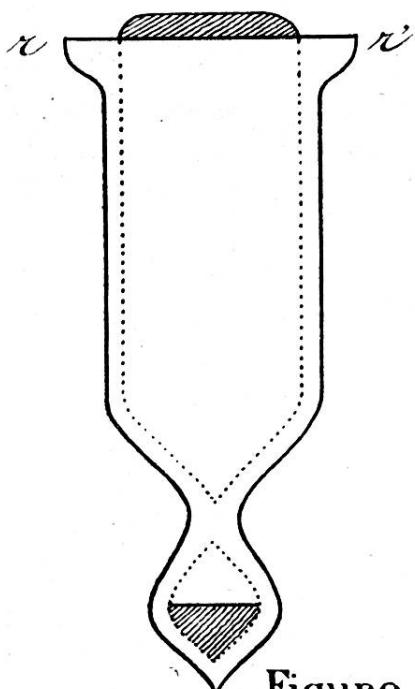
L'examen d'un sang se fait comme suit :

\*) Cit. dans Marek: Lehrbuch der klinischen Diagnostik der inneren Krankheiten der Haustiere, p. 665.

1° *Enduire de graisse la surface dépolie du rebord de la partie inférieure de l'appareil (r r' fig. II).*

Ceci est nécessaire afin que les deux surfaces dépolies aient assez d'adhérence entre elles pour que la partie supérieure puisse soutenir la partie inférieure pleine de sang. Si l'on néglige de prendre cette précaution, la partie inférieure peut se détacher et tomber. Il suffit de passer le doigt sur la graisse et de le promener sur toute la surface dépolie.

2° *Remplir l'appareil de sang.*



**Figure II**

Avec une canule de  $1\frac{1}{2}$ —2 millimètres de diamètre cette opération prend 10 à 20 secondes. Il faut avoir soin de remplir l'appareil jusqu'à ce que la surface liquide soit convexe (fig. II) de façon à ce qu'en «montant» l'appareil, on n'enferme pas d'air avec le sang ce qui fausserait complètement l'observation. Cela est d'autant plus facile que les bords sont graissés et que par conséquent le sang n'adhère pas.

3° *Monter l'appareil.*

On prend la partie supérieure de l'appareil par sa base et on la fait glisser horizontalement de manière à mettre les deux surfaces dépolies en contact; on lui imprime en même temps un léger mouvement de rotation de façon à s'assurer de l'adhérence des deux surfaces entre elles. On élimine de ce fait le surplus du sang qui contient souvent de petites bulles d'air. Dès ce moment, il n'est plus nécessaire de soutenir la partie inférieure de l'appareil qui est suspendue par adhérence à la partie supérieure.

4° *Mettre l'appareil dans l'eau.*

On tient l'appareil par le haut et on l'enfonce doucement dans l'eau à la température d'environ  $15^{\circ}$ .

5° *Attendre trois minutes avant de faire la lecture.*

Cet intervalle est nécessaire afin que la température du sang s'égalise avec celle du liquide ambiant. En mettant du sang à  $37^{\circ}$  dans l'appareil, ce dernier subit une légère dilatation.

Une fois plongé dans l'eau, il en déplace un certain volume. A mesure qu'il se refroidit, le volume qu'il occupe dans l'eau et son volume intérieur diminuent ainsi que le volume du sang qu'il contient; or, comme le coefficient de dilatation du liquide est plus fort que celui du verre, il se forme dans l'appareil une petite bulle de gaz qui se sépare du sang. Cette bulle de gaz n'a aucune influence sur le résultat qu'on attend de l'appareil puisque l'on mesure un poids.

Par suite de la réduction du volume extérieur de l'appareil, le poids du volume d'eau déplacé diminue et l'appareil s'enfonce de 3 à 4 divisions. Au bout de 3 minutes, la température du sang est de 15° c.-à-d. que ces transformations sont achevées.

#### *6° Lire la densité.*

Par l'effet de la capillarité, l'eau forme un ménisque concave autour de la tige de l'appareil et comme l'eau est incolore, il est difficile de lire avec exactitude. Pour remédier à cet inconvénient, j'ai fait graduer mon appareil de façon à ce que la lecture doive se faire en dessous de la surface de l'eau au travers de la paroi de l'éprouvette. Vue de dessous, la surface de l'eau apparaît comme un plan brillant, et en mettant l'œil à la hauteur de ce plan, on peut lire très exactement le chiffre de la densité.

L'appareil peut rester très longtemps en suspension dans l'eau. Peu à peu il remonte, car il se dépose à sa surface extérieure une grande quantité de bulles d'air qui toutes ont une tendance à remonter vers la surface du liquide et soulèvent l'appareil. L'hémodensimètre est un appareil simple, exact et permettant une mesure rapide de la densité. Il offre encore l'avantage sur les autres méthodes d'indiquer la densité du sang tel qu'il circule dans le corps.

Le sang enfermé dans l'appareil se sépare en deux couches très distinctes: le sérum vient à la partie supérieure et les globules rouges se déposent au fond. Pour une même densité, la hauteur de ce dépôt n'est pas constante, elle est influencée par la rapidité de coagulation et par le degré de viscosité du sang; elle est en outre directement proportionnelle à sa densité et à sa richesse en hémoglobine.

En mesurant la densité, le clinicien pourra donc se faire une idée assez exacte de la valeur de ce dernier facteur. Dans les cas d'anémie infectieuse où la densité descend jusqu'à 1030 et où l'hémomètre de Sahli donne un chiffre de 28, le sérum occupe plus de la moitié de la hauteur de l'appareil. Dans les

cas de pléthore, depuis une densité de 1052 et une valeur à l'hémomètre de 65, les globules rouges ne se déposent plus.

Pour vider l'appareil, il suffit d'en déplacer horizontalement la partie supérieure. Pour le nettoyage, un peu d'eau suffit; si la viscosité du sang est très forte, il reste à la paroi une mince pellicule qui se nettoye facilement avec un peu d'ouate ou un linge.

La graduation de l'appareil se fait de la façon suivante: Pour déterminer par exemple le chiffre 1020 de l'échelle graduée, on remplit l'appareil d'une solution saline à la température de 35° et ayant à cette même température une densité de 1020. On ferme l'appareil et on le plonge dans de l'eau à 15° degrés. Au bout de trois minutes, lorsque la solution enfermée dans l'appareil a pris la température du liquide ambiant, le point de la colonne qui est au niveau inférieur de la surface de l'eau correspond au chiffre 1020. On procède ainsi jusqu'à ce que l'on ait obtenu quelques points puis on divise les intervalles en parties égales. Cet appareil se trouve chez Büchi et fils, opticiens à Berne au prix de frs. 8. 50.

#### Méthodes de saignée.

En médecine humaine, la saignée pratiquée au bout du doigt ne peut fournir qu'une petite quantité de sang suffisante cependant pour un examen microscopique ou une réaction chimique. Elle se fait au moyen d'une aiguille ou d'une lancette à ressort: En pesant sur un levier, l'appareil se déclanche et la lancette pénètre dans les tissus avec rapidité, diminuant ainsi la douleur du patient (appareil de Franke).\*) On opère après avoir désinfecté et séché la peau et on aspire le sang au moyen d'une pipette. Si l'on a besoin de quelques cm<sup>3</sup> de sang, cette méthode n'est plus suffisante; on doit alors employer une canule et piquer une veine superficielle.

En médecine vétérinaire, la première méthode ne peut pas être appliquée: la peau de nos animaux est trop épaisse et trop peu vascularisée. Le cheval a suffisamment de sang pour supporter sans inconvénients une saignée plus forte et il est préférable de lui prendre du sang au moyen d'une canule.

Le lieu d'élection pour pratiquer une petite saignée varie beaucoup suivant les auteurs: Zschokke (15) a choisi un rameau de la veine brachiale qui court à la face interne de l'avant-bras,

---

\*) Deutsche med. Wochenschrift 1889, Nr. 2, p. 27.

10 cm au-dessous de la châtaigne. Ce vaisseau étant très superficiel, peut être coupé au travers sans aucun inconvenient; en le comprimant, on peut en tirer une assez grande quantité de sang et l'hémorragie s'arrête d'elle-même dès que la circulation est rétablie. La plaie se referme rapidement et la cicatrice qui pourrait en résulter n'est pas visible à cette place.

Schindelka (11) a choisi la veine superficielle qui descend du coin de l'œil. Une légère incision lui permettait de recueillir quelques gouttes de sang et il arrêtait l'hémorragie par compression digitale.

Storch (12) et Wiendick (13) ont pris du sang à la pointe et au bord de l'oreille gauche en y pratiquant avec des ciseaux une petite incision d'environ 15 millimètres de long et 2 millimètres de large; Meier (7) opérait en introduisant une canule dans la jugulaire; Montandon (8) faisait de même et aspirait le sang au moyen d'une seringue de Pravaz. Postnikow a pris du sang des vaisseaux sous-cutanés de l'épaule. Il se servait d'une petite aiguille spéciale ayant la forme d'une flèche avec laquelle il faisait une petite incision au travers de la peau.

Suivant la place où l'on opère, on obtient du sang veineux ou du sang mélangé. Cohnstein, Kruger et Jung (Goroditsch)\*) ont démontré que le sang artériel et le sang veineux ne présentaient pas de différence dans leur richesse en corpuscules rouges. Kruger\*) a établi que la valeur du contenu en hémoglobine était la même pour le sang artériel que pour le sang veineux. Reinert\*) qui a encore étudié cette question écrit: « La place où on prend le sang pour l'examiner a une influence très petite sur l'exactitude des résultats en ce qui concerne le nombre des corpuscules rouges ». D'après lui, les fluctuations du nombre d'érythrocytes contenus dans un millimètre cube de sang pris à huit places différentes du corps à la même heure sont en moyenne de 1,89%. En ce qui concerne la teneur en hémoglobine, la place des piqûres, d'après les expériences spectro-photométriques de Lichtenstein et Reinert a une influence insignifiante sur l'exactitude des résultats.

D'après ces données, je n'ai pas vu d'inconvénients à travailler avec du sang veineux pris dans la jugulaire. De cette façon seulement, il m'était possible de recueillir facilement la quantité de sang dont j'avais besoin. J'ai choisi la jugulaire comme étant la plus grosse veine superficielle, celle que l'on

---

\*) Cit. par Postnikows.

atteint le plus facilement et qui offre le moins de danger et le moins de risques pour l'opérateur. Dans toutes mes saignées, je me suis servi de canules de la seringue Pravaz, d'une longueur de 6 centimètres. Cette longueur n'est pas excessive, car elle permet de recueillir le sang à un ou deux centimètres de la surface du corps et d'éviter ainsi que le sang se répande dans les poils. Le diamètre intérieur de la canule variait entre 1 et  $1\frac{1}{2}$  millimètre. Si l'on prend un diamètre inférieur, le sang coule trop lentement et l'on s'expose à le voir se coaguler à l'intérieur de la canule. J'ai toujours opéré à la limite du tiers moyen et du tiers supérieur de l'encolure. Il n'est pas nécessaire de couper les poils à l'endroit où l'on transperce la peau. Je ne parle pas de désinfection ce qui dans ces circonstances serait complètement impossible; je ne l'ai jamais fait et n'ai jamais pu constater la plus petite réaction. Je me suis borné à mouiller les poils afin de les coller à la peau et de rendre ainsi la jugulaire plus visible. Un aide suffit à tenir le cheval; il maintient la tête à une hauteur normale, un peu déviée à droite. La façon d'opérer qui m'a paru la plus commode est la suivante: L'opérateur se place à gauche de l'encolure, de la main gauche, il comprime avec le pouce la veine au niveau de la gouttière jugulaire, un peu en dessous du lieu d'élection de l'opération. Il peut se rendre compte de l'emplacement du vaisseau en imprimant de légères ondulations à la colonne sanguine. L'opérateur se fait de préférence en deux mouvements: 1° transpercer la peau, 2° transpercer la paroi de la veine. L'opérateur tient la canule de la main droite entre le pouce et l'index et en appuie la base sur l'articulation du médian: l'effort sur la canule se fait alors suivant son axe et elle ne risque pas de se casser même lorsque la peau est très épaisse. La canule se place dans une position légèrement oblique par rapport à la surface du cou, parallèle à la jugulaire; le tranchant doit se trouver dans le sens longitudinal du vaisseau, et la pointe pénètre dans le tissu sous-cutané sous l'influence d'une légère poussée. C'est pour le cheval le seul moment douloureux. Si l'aiguille est enfoncee brusquement, il est surpris, se défend et l'opérateur, désorienté sur la place exacte de la jugulaire, enfonce son aiguille au hasard. Plus le cheval a la peau sensible, plus il faudra opérer lentement. La peau transpercée, l'opérateur dirige la pointe de la canule contre la jugulaire et l'enfonce de 1 à 2 centimètres. Dès que le sang coule, sa main droite abandonne la canule, saisit l'éprouvette qui se trouvait jusqu'alors dans la main gauche et recueille

le sang. Après en avoir obtenu une quantité suffisante, il cesse de comprimer la veine et de la main droite, retire rapidement la canule dans une direction parallèle à la jugulaire de façon à ne pas décoller la peau des tissus sous-jacents et provoquer ainsi la formation d'un hématome.

Le travail le plus important qui ait paru sur la densité du sang du cheval est certainement celui de Postnikows (9). Cet auteur a mesuré en tout 75 chevaux, hongres et juments, et a fait toutes ses observations par la méthode de Hammer-schlag; ses résultats sont les suivants:

Sur 10 poulains âgés de moins d'une année, il a trouvé une moyenne de 1043,6, avec comme chiffres extrêmes 1030 et 1050. Sur 24 chevaux âgés de 3 à 6 ans, il a trouvé des moyennes variant entre 1052 et 1057.

En classant ces mêmes chevaux suivant leur robe, il obtient

pour les chevaux gris	1057,2
»     »     »     bais	1053,3
»     »     »     alezans	1052,1
»     »     »     noirs	1052

Classés suivant le sexe ces chevaux fournissent une densité moyenne de 1053 pour les hongres et de 1053,6 pour les juments.

Sur 6 chevaux âgés de 10 à 12 ans, la densité moyenne était 1054,2

» 7     »     » 15 » 18 »     »     » 104.

Postnikows a mesuré également des chevaux poussifs. Pour trois d'entre eux qui étaient fortement atteints, il a trouvé des densités de 1060, 1059, 1060. Pour trois autres, dont laousse était insignifiante, il a constaté des densités de 1048, 1051 et 1053. Chez les trois premiers chevaux, la quantité de globules rouges contenue dans un millimètre cube de sang était de beaucoup supérieure à la normale.

Mary\*) a constaté également une augmentation du nombre de globules chez des chevaux atteints de vices du cœur. Il explique la chose en disant que la nature compense le manque d'oxygène en augmentant la quantité d'hémoglobine et le nombre des corpuscules rouges. Postnikows cite encore un cas de forte anémie où il a trouvé une densité de 1029,8.

Les conclusions sont les suivantes:

1. la densité du sang chez chevaux d'âge moyen est plus faible que ne l'indiquaient les chiffres admis auparavant à savoir 1053—1055;

\*) Cit. par Postnikows.

2. les pouoins et les chevaux âgés ont une densité encore plus faible;
3. les chevaux hongres et les juments ont des densités presque égales;
4. les chevaux gris ont la plus forte densité;
5. dans les cas de forte pousse, la densité du sang est plus forte.

Masse\*) donne comme chiffre moyen pour la densité 1060. Yattinoff et Kohl (14) ont fait une étude intéressante du sang chez les différentes races de chevaux. Ils n'ont malheureusement mesuré que des étalons; leurs chiffres ne peuvent donc pas être comparés avec ceux de Postnikows. Excepté chez un étalon ardennais de 4 ans, ils ont toujours trouvé des densités supérieures à 1050. Les résultats obtenus par ces auteurs sont indiqués dans le tableau n° II, page 125.

Marek (6) donne comme moyennes pour la densité du sang du cheval 1050—1060 et d'après les observations qu'il a faites 1052—1054.

### Mes observations.

J'ai fait toutes mes mesures au moyen de mon hémodensimètre; pour un petit nombre d'entre elles, j'ai employé simultanément mon appareil et la méthode de Hammerschlag. Par la coïncidence des résultats obtenus, j'ai pu me convaincre de l'exactitude de cette dernière méthode.

Je n'ai tenu compte que des mesures faites sur des chevaux apparemment sains, et dans chaque cas, j'ai pris note de la race, du sexe, de l'âge du cheval et du moment de la journée où la mesure a été faite; très souvent enfin, j'ai observé la couleur, le tempérament et l'état général du sujet.

Le matériel avec lequel j'ai travaillé se répartit comme suit: environ 200 chevaux de races et d'origines diverses amenés à l'hôpital de la Faculté de Médecine Vétérinaire à Berne; 150 chevaux environ à l'infirmerie du Dépôt central de Cavalerie à Berne; 300 chevaux au dit Dépôt et 180 chevaux au Dépôt de Cavalerie du « Sand » à Schönbühl près de Berne.

J'ai mesuré en outre 31 étalons au Haras fédéral d'Avenches et quelques chevaux de sang appartenant à des particuliers.

Je n'ai mesuré que des chevaux exempts de maladies

---

\*) Cit. d'après Ellenberger: Physiologie der Haussäugetiere.

Étalons	Age	Densités
Pur sang anglais . . . . .	4 ans	1054
" " "	6 "	1050
" " "	7 "	1055
" " "	8 "	1054
" " "	9 "	1060
" " "	10 "	1054
" " "	11 "	1054
Percheron . . . . .	5 "	1051
" . . . . .	6 "	1053
" . . . . .	6 "	1054
" . . . . .	8 "	1053
Ardennais . . . . .	4 "	1047
" . . . . .	8 "	1052
Suffolk . . . . .	5 "	1056
" . . . . .	6 "	1054
" . . . . .	8 "	1056
Brabançon . . . . .	7 "	1055
Clydesdale . . . . .	16 "	1052
Ch. de trait amélioré . . .	7 "	1050
Ch. de selle . . . . .	6 "	1055
" . . . . .	6 "	1055
" . . . . .	6 "	1050
Trotteur . . . . .	7 "	1053

Tableau N° II.

internes, de blessures ou de tares pathologiques chirurgicales qui auraient pu amener une modification quelconque de leur sang. J'ai fait en tout plus de 860 observations. Etant donné les différentes catégories que je me proposais d'établir suivant l'âge, le sexe, la race et les autres facteurs cités plus haut, il ne m'était guère possible de me contenter d'un chiffre inférieur à celui-ci. De cette façon seulement j'ai pu obtenir pour chaque classe un nombre d'observations suffisant pour en tirer une moyenne exacte. Le résultat de ces mesures est donné en pour cents dans le tableau n° III, page 126. Il n'y est tenu aucun compte ni du sexe, ni de l'âge, ni des autres facteurs pouvant modifier la densité. Le chiffre que l'on rencontre le plus fréquemment est 1050.

*La densité du sang normal:*

Qu'est ce qu'un sang normal? Par opposition au sang « pathologique » c'est un sang suffisamment riche en ses matières composantes pour donner une apparence de santé à l'organisme

Densités	Fréquence exprimée en %	Densités	Fréquence exprimée en %
1040	0,4 %	1051	11,5 %
1041	1 "	1052	9 "
1042	1 "	1053	8 "
1043	2 "	1054	3,5 "
1044	2 "	1055	2 "
1045	3 "	1056	3 "
1046	7 "	1057	1,5 "
1047	10 "	1058	0,3 "
1048	12 "	1059	0,3 "
1049	11 "	1060	0,3 "
1050	14 "		

*Tableau N° III.*

dans lequel il circule et lui permettre de vivre. En outre, ce sang normal doit circuler dans un organisme normal c.-à-d. dont tous les différents tissus puissent remplir de rôle qui leur a été assigné par la nature. Ce dernier point est important car le sang est capable de se modifier pour compenser le travail insuffisant des tissus morbides. Dans ce cas, il n'est plus normal. Me basant sur cette définition et sur le résultat de mes observations, je puis dire que la valeur normale de la densité varie entre 1046 et 1054 et que celle qui est la plus fréquente est 1050.

*Influence de l'âge.*

Pour étudier l'influence de l'âge uniquement, il faudrait éliminer tous les autres facteurs pouvant avoir une influence sur la densité, le sexe, la race, le tempérament, etc. Je ne l'ai pas fait afin de voir si malgré ces facteurs, l'influence de l'âge se retrouvait dans la densité. J'ai divisé le nombre de mes observations en deux, puis, j'ai construit la courbe aa' tableau IV avec la première moitié et la courbe bb' avec la seconde.\*)

\*) J'ai laissé de côté les chiffres obtenus chez les étalons afin de ne pas y mêler l'influence du sexe.

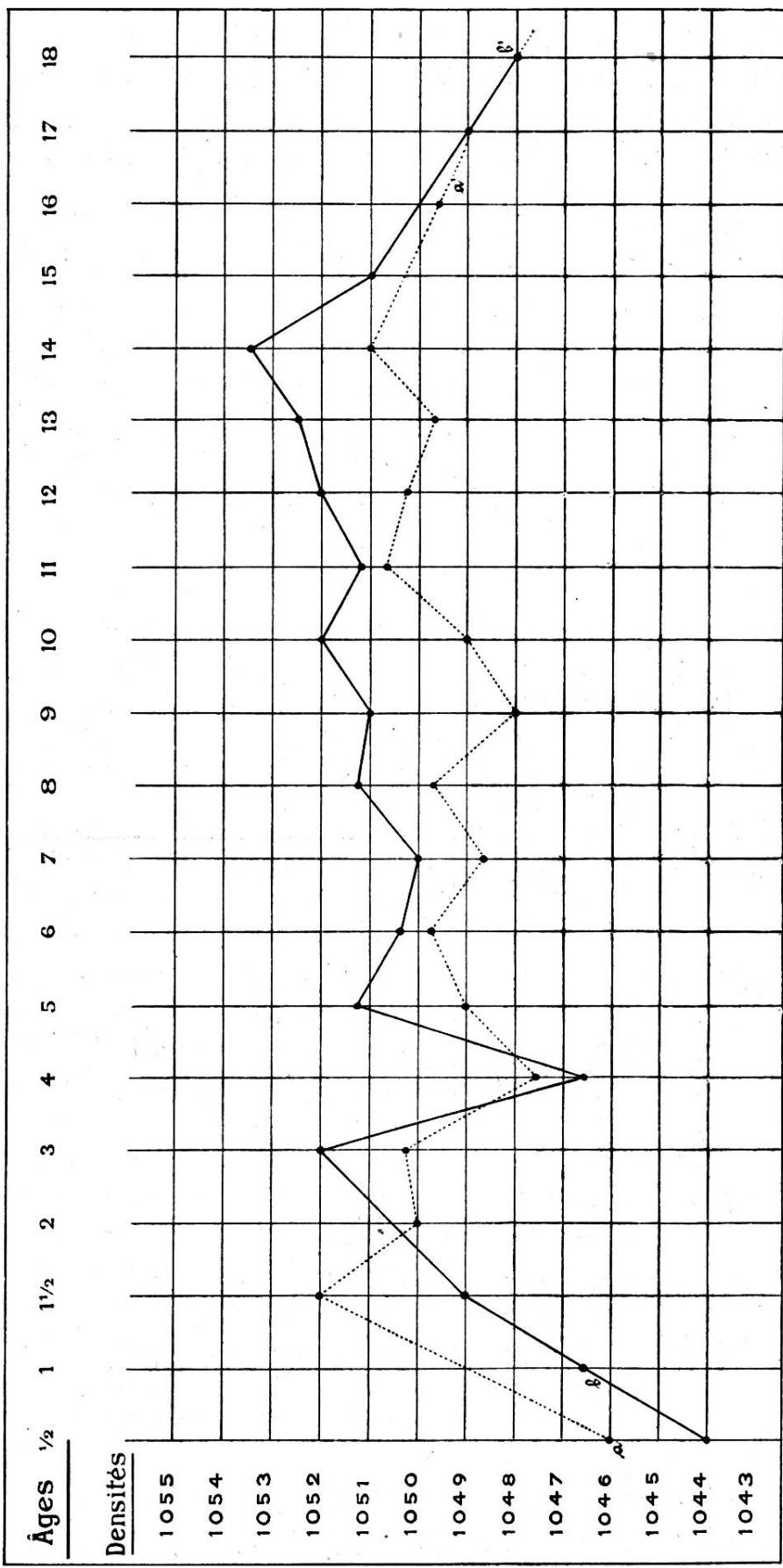


Tableau N° IV.

J'ai pu ainsi m'assurer de la constance des résultats que j'obtenais. La courbe  $bb'$  suit en effet assez régulièrement la courbe  $aa'$ . En prenant une moyenne entre les deux courbes, on obtient les chiffres suivants :

Age	Densité	Age	Densité	Age	Densité
6 mois	1044	6 ans	1050,1	13 ans	—
12 "	1046	7 "	1049,5	14 "	—
18 "	1049	8 "	1050,8	15 "	1051
2 ans	1050,5	9 "	1049,6	16 "	—
3 "	1051,2	10 "	1050,5	17 "	1049
4 "	1047	11 "	1050,8	18 "	1048
5 "	1050	12 "	1051	19 "	—

Tableau N° V.

La courbe  $bb'$  indique des densités plus élevées que l'autre : cela provient de ce qu'elle contient davantage de chevaux de sang. De même, cette courbe fléchit beaucoup plus que l'autre

Sujets	Age	Densité Hémomètre en décembre 1911	Densité Hémomètre en décembre 1912
cheval irlandais	3 ans	1048	—
" "	3 "	1044	50
" "	3 "	1051	70
" "	3 "	1052	68
" "	3 "	1046	56
" "	3 "	1049	—
" "	3 "	1050	64
" "	3 "	1053	70
" "	3 "	1054	—
" allemand	3 "	1052	—
jument irlandaise	3 "	1052	70
" "	3 "	1046	50
" "	3 "	1052	60
" "	3 "	1052	—
" "	3 "	1050	—

Tableau N° VI.

à l'âge de 4 ans probablement sous l'influence de l'acclimatation qui est aussi plus forte chez les chevaux de sang importés de l'étranger. J'ai mesuré un certain nombre de chevaux quelques jours après leur importation et ces mêmes chevaux, je les ai remesurés une année plus tard à la même époque et au même moment de la journée. J'ai obtenu les chiffres indiqués au tableau n° VI page 128.

*Influence du sexe.*

En faisant la moyenne des résultats de toutes mes mesures, j'ai constaté que la densité variait

pour les étalons entre 1049 et 1057
»      » juments    » 1046 et 1054
»      » hongres    » 1046 et 1053

Afin d'obtenir des résultats plus précis, j'ai calculé également les densités moyennes en tenant compte de la provenance des sujets examinés. J'ai obtenu les chiffres suivants :

chevaux irlandais	hongres 1040— <b>1046</b> — <b>1051</b> —1054
	juments 1041— <b>1048</b> — <b>1051</b> —1056
chevaux allemands	hongres 1043— <b>1048</b> — <b>1053</b> —1057
	juments 1046— <b>1046</b> — <b>1053</b> —1057
chevaux d'origine différentes	hongres 1045— <b>1047</b> — <b>1052</b> —1056
autres que les précédents	juments 1045— <b>1047</b> — <b>1054</b> —1057

Les chiffres soulignés indiquent les densités moyennes; les autres, les densités extrêmes pouvant être encore considérées comme normales. Comme densités moyennes j'ai admis celles qui figuraient pour le 10% et plus dans le résultat final. Pour les densités extrêmes, je me suis arrêté à 5%, considérant comme anormales les densités représentées par des % inférieurs à 5..

Il existe une légère différence entre les chevaux hongres et les juments: chez ces dernières, la densité est un peu plus élevée, mais cette différence n'est pas constante.

Tableau N° VII.

Origine	Noms	Couleur	Age	Densité	Moyennes
Pur-sang arabe . . . . .	—	noir	12 ans	1057	1057
" " anglais . . . . .	—	"	6 "	1054	1054
Anglo-Normand importé . . . . .	Orient	bai foncé	20 "	1053	1053
" " " " . . . . .	Querrieux	" ord.	18 "	1053	
Fils direct d'Anglo-Normands	Clairon	" foncé	12 "	1055	1052,4
" " " " "	Oberon	" ord.	7 "	1054	
" " " " "	Obersteiger	" "	5 "	1050	
" " " " "	Obelisk	" "	4 "	1052	
" " " " "	Orpheus	" foncé	5 "	1052	
" " " " "	Gurten	" ord.	8 "	1052	
" " " " "	Faust	" "	9 "	1053	
" " " " "	Elch	" "	10 "	1054	
" " " " "	Castor	" "	12 "	1050	
Petit-fils d'Anglo-Normands	Elf	" "	5 "	1052	
Etalon du Holstein . . . . .	Simson	" foncé	10 "	1053	1051
" " " " . . . . .	Tanzer	" "	9 "	1050	
" " " " . . . . .	Zeppelin	" "	5 "	1050	
Hackney importé . . . . .	Clovelly	alezan brûlé	20 "	1054	1053,5
" " " " . . . . .	Agram-Swell	bai châtain	11 "	1053	
Fils de Hackney . . . . .	Darling II	bai	11 "	1053	1054,7
" " " " . . . . .	Garibaldi	"	8 "	1056	
" " " " . . . . .	Minimum	"	7 "	1054	
Petit-fils de Hackney . . . . .	Brillant III	bai clair	13 "	1054	
Norfolk-Breton importé . . . . .	Engoué	alezan rubré	8 "	1051	1050,7
" " " " . . . . .	Monarque	noir	9 "	1050	
" " " " . . . . .	Gérôme	bai ord.	12 "	1051	
Fils de Shire . . . . .	Greif	" zain	8 "	1050	1048,7
" " " " . . . . .	Fox	alezan lavé	9 "	1048	
" " " " . . . . .	Burgermeister	bai ord.	6 "	1048	
" " " " . . . . .	Buffalo	" "	4 "	1049	
Petit-fils de Shire . . . . .	Fox-Terrier	" "	5 "	1053	1050
" " " " . . . . .	Eichel-Kelch	" "	6 "	1046	
" " " " . . . . .	Eibenbaum	" "	6 "	1051	

*Influence de la race.*

Cette question n'a été étudiée que par Yattinoff et Kohl. Il est difficile à un même auteur d'observer suffisamment de chevaux de races différentes pour arriver à des conclusions certaines sur les différences qui pourraient exister entre elles. J'ai réuni dans un même tableau leurs observations et les miennes en prenant toujours la moyenne des résultats obtenus et en indiquant le nombre de sujets sur lesquels est basée cette moyenne.

Différentes races	Nombre d'étalons	Densités	Yattinoff et Kohl	
			Nombre d'étalons	Densités
Pur sang arabe . . . . .	1	1057	—	—
Suffolk . . . . .	—	—	1	1055,3
Brabançon . . . . .	—	—	1	1055
Pur sang anglais . . . . .	1	1054	—	—
Hackneys . . . . .	6	1054,1	—	—
Anglo-normands . . . . .	2	1053	—	—
*Fils directs d'anglo-normands	9	1052,4	—	—
Percherons . . . . .	—	—	4	1052,7
Clydesdale . . . . .	—	—	1	1052
Holstein . . . . .	3	1051	—	—
Norfolk-Bretons . . . . .	3	1050,7	—	—
Ardennais . . . . .	—	—	2	1049,5
*Petits-fils de Shires . . . . .	3	1050	—	—
*Fils de Shires . . . . .	4	1048,7	—	—

Tableau N° VIII.

Pour les juments et les hongres, j'ai obtenu les chiffres suivants :

chevaux irlandais . . . . .	1047—1051
» allemands . . . . .	1047—1053
» des Franches-Montagnes	1051
» Normands . . . . .	1052
» Ardennais . . . . .	1048
» ord. de gros trait . . . . .	1045

\*) Croisements obtenus avec des juments du pays.

Les chevaux de pur-sang ont la densité la plus élevée et cette densité diminue à mesure que le cheval devient cheval de trait cheval commun au tempérament lymphatique.

Sous l'influence du croisement, le sang des produits obtenus a une densité se rapprochant de la moyenne entre la densité du sang du père et celle du sang de la mère. En voici deux exemples :

Etalons Anglo-Normands 1053 moyenne croisés avec des juments demi-sang 1050 moyenne

= Fils d'anglo-Normands 1052,4 moyenne.

Etalons Fils de Shires 1048,7 moyenne croisés avec des juments demi-sang 1050 moyenne

= Petits-fils de Shires 1050 moyenne.

Dans le premier cas, la densité plus haute du sang des étalons a été abaissée et dans le second, cette densité faible a été augmentée. La densité du sang se transmettrait donc exactement comme un caractère morphologique.

Au sujet du « sang » du cheval, il est intéressant de comparer avec les miens les résultats qu'a obtenu Montandon (8) dans ses « Recherches sur le volume total des érythrocytes et des leucocytes dans le sang du cheval à l'aide de l'hématocrite ».

Le seul étalon adulte qu'il ait mesuré était un pur-sang barbe chez lequel il a trouvé un pour cent d'hématies dépassant 40 alors que la moyenne du nombre d'hématies est environ 28—33,9% chez les chevaux. Sur 40 juments chez lesquelles le pour cent d'hématies dépassait 40%, 7 d'entre elles étaient des pur-sang et 7 autres très près du sang.

La conclusion la plus remarquable de son travail est que la majorité des pur-sangs qu'il a examinés c'est-à-dire 7 sur un nombre de 12 présente un pour cent très élevé, 42 à 43,9, alors que la moyenne est comprise entre 28 et 33,9. Elle représente le parallèle des résultats auxquels je suis arrivé en ce qui concerne la densité et la teneur en hémoglobine du sang des pur-sangs (voir tableau VIII page 130) puisque j'ai démontré que le nombre des hématies augmentait avec la densité (voir tableau XIII).

#### *Influence du tempérament.*

Le sang des chevaux (hongres et juments) près du sang a une densité moyenne de 1053, celui des demi-sangs a une valeur moyenne de 1050, enfin les chevaux qui ont peu de

tempérament ont un sang dont la densité moyenne est inférieure à 1048. Les chevaux qui ont la peau mince, le poil fin, ont toujours un sang dont la densité est élevée. Il en est de même de tous les chevaux qui sont vifs et qui s'excitent facilement.

### La teneur en hémoglobine mesurée avec l'hémomètre Sahli.

Les principales méthodes employées avant l'hémomètre Sahli sont celles de Gower, Fleischl et de Grützner. Elles sont toutes colorimétriques : Une certaine quantité de sang est dilué dans de l'eau jusqu'à ce que son degré de coloration soit pareil à celui d'une substance colorée artificiellement (un prisme en verre coloré ou une couche transparente de picrocarmin).

Sahli a remplacé ces colorations artificielles par un principe colorant identique à celui du sang : il forme l'hémoglobine en l'un de ses dérivés stables. La réaction se fait de la façon suivante : On mélange 1 volume de sang avec 10 volumes d'acide chlorhydrique normal au dixième. Au bout d'une minute, il se forme un liquide brunâtre qui tient en suspension des particules très fines de chlorhydrate d'hématine. En le diluant dans de l'eau ordinaire, on obtient un liquide jaune brun, dont la coloration ne s'altère pas, et qui sert de standard. Cette même réaction se fait également avec le sang que l'on examine.

L'appareil de Sahli se compose des pièces suivantes : un tube calibré en verre, ferme à ses deux extrémités, et contenant le liquide qui sert de standard; un tube gradué de même calibre; une pipette contenant  $20 \text{ mm}^3$  et muni d'un petit tuyau en caoutchouc; enfin, une pipette ordinaire.

Pour examiner le sang, on remplit d'abord le tube gradué jusqu'au chiffre 10, d'acide chlorhydrique normal au dixième. On prend ensuite dans la pipette graduée  $20 \text{ mm}^3$  de sang qu'on mélange avec l'acide chlorhydrique. Au bout d'une minute, la réaction est terminée, et, au moyen de la pipette ordinaire, on ajoute peu à peu de l'eau jusqu'à ce que la teinte soit la même dans les deux tubes.

Le liquide étalon n'est pas une solution il tient seulement en suspension des particules infiniment petites. Afin d'éviter une sédimentation qui pourrait se produire avec le temps, le tube contient une petite boule de verre qui sert de mélangeur.

Le tube étalon et le tube gradué sont placés l'un à côté de l'autre dans un cadre en caoutchouc durci; derrière eux se trouve une plaque de verre opaque qui rend la lumière diffuse et supprime ainsi les reflets qui gênaient l'observation. L'échelle

du tube va de 10 à 140. Il n'existe pas de chiffre normal fixe pour la teneur en hémoglobine, contrairement aux indications de la plupart des appareils antérieurs à celui de Sahli. On admettait que le chiffre 100 devait correspondre au sang normal : or on a observé que la teneur normale en hémoglobine variait suivant les individus. Il faut donc admettre un chiffre normal variable et fixer seulement les limites extrêmes de cette variation. Pour l'hémomètre Sahli, ce chiffre varie de 80 à 100 chez l'homme et de 70 à 90 chez la femme. Les chiffres du tube gradué n'indiquent donc pas des % mais seulement une teneur en hémoglobine qui est égale ou inférieure aux chiffres 80—100 indiquant les limites admises pour le sang normal.

Il n'y a donc pas lieu de modifier cet appareil pour l'adapter aux besoins de la médecine vétérinaire, il suffit de connaître quels en sont les chiffres qui correspondent au contenu en hémoglobine du sang normal chez le cheval. C'est là le but que j'ai poursuivi dans la deuxième partie de mon travail.

La teneur du sang en hémoglobine a été étudiée par Zschokke (15) en 1886 au moyen de l'appareil de Sahli-Gower modifié par lui-même; par Schindelka (11) en 1888 au moyen de l'appareil de Fleischl; par Maier (7) en 1905 et par König (4) en 1910. Ces deux derniers auteurs ont fait leurs mesures avec l'appareil de Zschokke.

Si j'ai joint à l'étude de la densité du sang ces mesures hémométriques, ce n'est pas pour vérifier les résultats obtenus par ces auteurs : le simple fait qu'ils se sont servi pour leurs observations d'autres appareils que celui que j'ai employé suffit à me rendre ce travail impossible. Le but que j'ai poursuivi est de fixer les chiffres moyens que l'on obtient chez le cheval avec l'hémomètre Sahli et d'étudier l'influence possible sur ces chiffres des différents facteurs que j'ai mentionnés à propos de l'étude de la densité.

Schindelka (11) n'a examiné qu'un petit nombre de chevaux sains : 50 environ. L'objet de ses recherches était la variation de la teneur en hémoglobine dans les différents maladies du cheval. Etant donné les variations auxquelles est soumise la teneur en hémoglobine, on ne pouvait, d'un nombre d'observations aussi restreint, tirer des conclusions certaines sur les divers facteurs qui peuvent l'influencer. Cet auteur a observé l'influence du sexe, de l'âge, de la hauteur, de l'embompont, de la saison, de l'heure et de l'endroit où il a pris le sang mais il a laissé de côté l'influence possible de la race, de la couleur, du

tempérament et du sang (dans le sens zootechnique du mot): Zschokke (15), Maier (7) et König (4) n'ont fait qu'un nombre très restreint de mesures; ils ont étudié la teneur en hémoglobine surtout dans les cas pathologiques.

J'ai mesuré 250 chevaux environ. Si je me suis arrêté à ce chiffre, c'est qu'il m'était inutile, pour déterminer le chiffre normal que je cherchais et en étudier les variations de mesurer tous les chevaux auxquels je prenais du sang; mes observations me l'ont montré. Cependant, lorsque la densité s'écartait brusquement de la moyenne, je n'ai jamais manqué de contrôler en même temps la teneur en hémoglobine; mes observations s'étendent donc en réalité sur un nombre de chevaux très supérieur à celui que j'ai indiqué plus haut.

Zschokke (15) a adapté l'appareil Sahli-Gower au cheval en modifiant la coloration de la solution servant de standard. Il a observé des valeurs de  $\frac{6}{10}$  et  $\frac{11}{10}$  et les a considérées comme les limites entre lesquelles se maintient la teneur en hémoglobine du sang chez les chevaux sains. Schindelka (11) a recherché à quels chiffres de l'échelle de Fleischl correspondait la teneur relative en hémoglobine pour le cheval sain. Il a en outre étudié les questions suivantes :

- 1° les variations pendant la journée,
- 2° la teneur en hémoglobine après le repas, après l'absorption d'eau et après la transpiration,
- 3° les variations occasionnées par l'absorption d'une nourriture sèche,
- 4° les variations suivant le sexe,
- 5° les variations suivant l'âge,
- 6° l'influence de la gestation,
- 7° l'influence de la saison.

Voici le résultat de ses observations :

Le teneur en hémoglobine du sang du cheval est moindre que celle du sang de l'homme.

Elle varie pendant la journée; son maximum est entre  $12^{\text{h}}$  et  $2^{\text{h}}$  de l'après-midi et son minimum entre  $4^{\text{h}}$  et  $5^{\text{h}}$  du soir. L'ingestion d'une grande quantité d'eau en diminue la valeur et la perte d'eau l'augmente; par contre : l'absorption de nourriture sèche n'a pas d'influence sur elle.

Le sexe a une influence sur la richesse en hémoglobine.

**Les chiffres moyens sont :**

		nombre des sujets examines
pour les étalons	86%	4
»     » juments	77%	15
»     » hongres	76,5%	34

Le résultat des recherches de Schindelka sur l'influence de l'âge est le suivant :

chez	1 poulain	âgé	de	28	heures		84 %
"	1 "	"	"	34	jours		79 "
"	1 cheval	"	"	3	ans		71 "
"	6 chevaux	âgés	"	4	"		82 "
"	5 "	"	"	5	"		80 "
"	8 "	"	"	6	"		80 "
"	2 "	"	"	7	"		72 "
"	6 "	"	"	8	"		75 "
"	2 "	"	"	9	"		70 "
"	5 "	"	"	10	"		76 "
"	3 "	"	"	11	"		81 "
"	1 cheval	âgé	"	12	"		84 "
"	4 chevaux	âgés	"	13	"		73 "
"	—	"	"	14	"		—
"	3 "	"	"	15	"		79 "
"	1 cheval	âgé	"	16	"		93 "
"	3 chevaux	âgés	"	17	"		84 "
"	1 cheval	âgé	"	18	"		88 "
"	—	"	"	19	"		—
"	2 chevaux	âgés	"	20	"		84 "

*Tableau N° IX.*

Il en conclut que pendant les années où le cheval peut fournir la plus grande somme de travail, la moyenne se meut dans des limites très restreintes; lorsque les chevaux arrivent à un âge plus avancé, la teneur en hémoglobine augmente avec les années. Il ne croit pas à une variation suivant l'âge aussi accentuée chez le cheval que chez l'homme (voir tableau n° X p. 34). Il explique ce fait par la durée plus courte de la vie du cheval et par la régularité plus grande de sa manière de vivre.

En ce qui concerne l'influence de la gestation, les quelques mesures qu'il a faites sur des juments portantes lui ont permis de constater une diminution du pour cent d'hémoglobine. Chez

les poulains très jeunes, il a constaté un pour cent plus fort que chez leur mère.

La saison, la taille du cheval, sa couleur et son embonpoint n'ont aucune influence.

Pour ce qui concerne l'étude des variations de la teneur en hémoglobine: sur 50 mesures faites sur des chevaux en très bonne santé,

la teneur en hémoglobine dépassait . . . . .	1 fois	90%
elle se trouvait . . . . .	25 » entre	80 et 88%
» » » . . . . .	21 » »	70 et 79%
	et 3 » »	60 et 69%

Le pour cent le plus fort était 93 et le plus faible 62 ensuite 65 et 69%. La valeur moyenne de ces observations était de 79,08%. Schindelka (11) fixe les chiffres 71 et 88 comme les limites à l'intérieur desquelles se maintient la teneur en hémoglobine chez des chevaux sains.

Meier (7) a examiné le sang de 12 chevaux sains. Excepté deux cas où il trouve 110 et 125% ses chiffres sont tous compris entre 95—100%.

König (4) a mesuré également 12 chevaux: 2 étalons, 5 juments et 5 chevaux hongres. Les chiffres moyens furent 105% pour les étalons et 92,5—100% pour les autres chevaux. Il a constaté des différences entre le matin et le soir.

	soir	matin suivant
cheval . . . . .	95 %	115%
cheval . . . . .	100 %	115%
jument . . . . .	97,5%	120%

Les expériences qu'il a faites pour étudier l'influence de la transpiration sont les suivantes:

cheval	{	matin	{	100 %	} Dans l'intervalle,
		1/4 d'heure plus tard	{	120 ,,	
cheval	{	matin	{	97,5 ,,	15 minutes de mouvement à la longe au trot et
		1/4 d'heure plus tard	{	115 ,,	
jument	{	matin	{	95 ,,	au galop, jusqu'à transpiration.
		1/4 d'heure plus tard	{	110 ,,	

(A suivre.)