

Etude de l'efficacité d'une technique de coproscopie quantitative pour le diagnostic de routine et le contrôle des infestations parasitaires des bovins, ovins, équins et porcins

par **J.-P. RAYNAUD**

avec la collaboration technique de G. WILLIAM et G. BRUNAULT

Station de Recherches et Développement Vétérinaire et Agricole PFIZER
B.P. 42, F 37 - Amboise

Résumé

Nous avons démontré chez les bovins, ovins, caprins, porcins et équins, que la technique de coproscopie que nous pratiquons est :

polyvalente (elle détecte toutes les formes parasitaires éliminées : Cestodes, Trématodes, Nématodes, œufs ou larves), *simple* (un seul prélèvement de 5 g de matières fécales est manipulé) *rapide* et *relativement peu onéreuse* (car le liquide cher, l'Iodo Mercurate de K est partiellement récupéré), *précise* (car l'utilisation de la lame de Mac Master le permet), enfin, *sensible*, car le seuil avec la lame de Mac Master est amélioré par l'examen simultané sur la même suspension préparée d'une lame de flottaison.

Il s'agit de COPROSCOPIE QUANTITATIVE EN LAME DE MAC MASTER, dont le coefficient de multiplication peut être de $\times 15$. Ce seuil est abaissé par L'EXAMEN COMPLÉMENTAIRE D'UNE LAME DE FLOTTAISON qui apporte une information qualitative.

Nous avons démontré que, sauf pour le cheval chez lequel la solution dense peut être le $SO_4 Mg$, dans toutes les autres espèces (bovins, ovins, caprins, porcins), il est recommandé d'utiliser l'Iodo Mercurate de K.

Cette technique est aussi bien conseillée pour les examens de routine précis que pour le contrôle quantitatif rigoureux.

Summary

We have showed that for cattle, sheep, goats, pigs and horses, the egg-count technique which we utilize is :

polyvalent (it detects all parasitic forms which are eliminated : Cestodes, Trematodes, Nematodes, eggs or larvae) ; *simple* (one sample of 5 g of faeces is handled) ; *fast and relatively cheap* (because the expensive liquid, mercuric and potassium iodide is partially recovered) ; *accurate* (because of the use of the Mac Master cell) and *sensitive* : the threshold with the Mac Master cell is improved by the immediate flotation on a slide of the same suspension already prepared.

It concerns the QUANTITATIVE EGG COUNT ON MAC MASTER CELL ; its coefficient of multiplication can be $\times 15$. This threshold is lowered by the ADDITIONAL EXAMINATION OF A FLOTATION SLIDE which provides a qualitative information.

We have demonstrated that, except for horse for which the s. g. solution can be $Mg SO_4$, for all species (cattle, sheep, goats, pigs), the use of mercuric and potassium iodide is recommended.

This technique is advised for accurate routine examinations as much as for a rigorous quantitative control.

L'infestation parasitaire des animaux domestiques élevés au moins pendant une phase de leur vie en pâturages est constante. En d'autres termes, et pour les animaux que nous allons considérer, bovins, ovins, caprins, équins et porcins, qui fournissent la grande majorité des prélèvements soumis aux laboratoires de diagnostic, l'absence d'infestation est exceptionnelle. Pour le thérapeute, pour le zootechnicien et pour l'hygiéniste, le diagnostic de routine est important ; il est difficile lorsqu'il s'agit de traiter, car l'indication clinique d'orientation est imprécise ; encore plus difficile lorsqu'il faut intervenir précocement, avant l'apparition des signes cliniques. *D'où l'indication d'une technique polyvalente*, car il s'agit de reconnaître au moins pour les ruminants :

- Cestodes éventuellement,
- Trématodes,
- Nématodes dont les formes éliminées sont des œufs (très nombreux genres), ou des larves (strongles pulmonaires).

Le risque parasitaire est constant, donc les examens pourront être fréquents. Le nombre des prélèvements qui doivent décider d'une intervention — onéreuse — peut être élevé. *La technique doit être simple, rapide et peu onéreuse.*

De plus, un aspect à notre avis fort important, est la nécessité d'utiliser *une technique précise, donc quantitative*, qui seule permet de contrôler et juger une infestation.

De la qualité et de l'importance de cette infestation dépend la décision raisonnée d'intervention thérapeutique.

Pour la technique que nous pratiquons, les chiffres donnés par la numération dont le seuil est bas (15 œufs ou larves par gramme de matières fécales) sont complétés par les indications non quantitatives mais de détection *dans le même prélèvement manipulé* des œufs ou larves enrichis par flottaison.

I. Les Parasites.

Nous apportons ailleurs (12) les justificatifs qui nous ont amené à choisir une technique générale qui peut être décrite comme :

« COPROSCOPIE QUANTITATIVE EN LAME DE MAC MASTER
ET EXAMEN COMPLÉMENTAIRE D'UNE LAME DE FLOTTAISON »

Nous avons expliqué que, pour une utilisation rationnelle du prélèvement, nous négligeons le *diagnostic des genres* fait par l'examen des œufs (5 genres de Trichostrongylidés chez les ruminants). Celui-ci est mené à bien par examen des larves infestantes L 3 après coproculture.

Pour les ruminants et le porc, les formes parasitaires généralement rencontrées dans notre pays sont classées dans la figure 1.

II. Les Techniques de coproscopie quantitative. Matériel et méthodes.

A) Généralités

Nous allons comparer simultanément :

1. LA TECHNIQUE DE STOLL (1923 modifiée par J. Euzeby 1958) (4).

C'est la technique la plus pratiquée, la plus courante en vétérinaire, mais nous lui reprochons :

— d'être de *lecture difficile* lorsque les débris végétaux sont importants (ovins, bovins), d'où une évidence de « rendement médiocre », en comparant les éléments parasitaires retrouvés dans les mêmes prélèvements, par des techniques différentes ;

— d'être *assez peu sensible* : coefficient de multiplication = $\times 100$ (1 œuf lu sur une lame = 100 œufs par g de M.F.) ;

— d'être *assez peu précise*, car la prise d'un faible volume (0,15 ml) dans une dilution de matière fécale *ne peut pas être précise*.

2. LA TECHNIQUE DE NUMÉRATION EN LAME DE MAC MASTER (Gordon et Whitlock 1939) que nous avons modifiée en différents points :

— le poids du prélèvement utilisé est 5 g (au lieu de 2 g).

— 70 ml de solution dense le diluent.

— lecture des deux chambres de la lame.

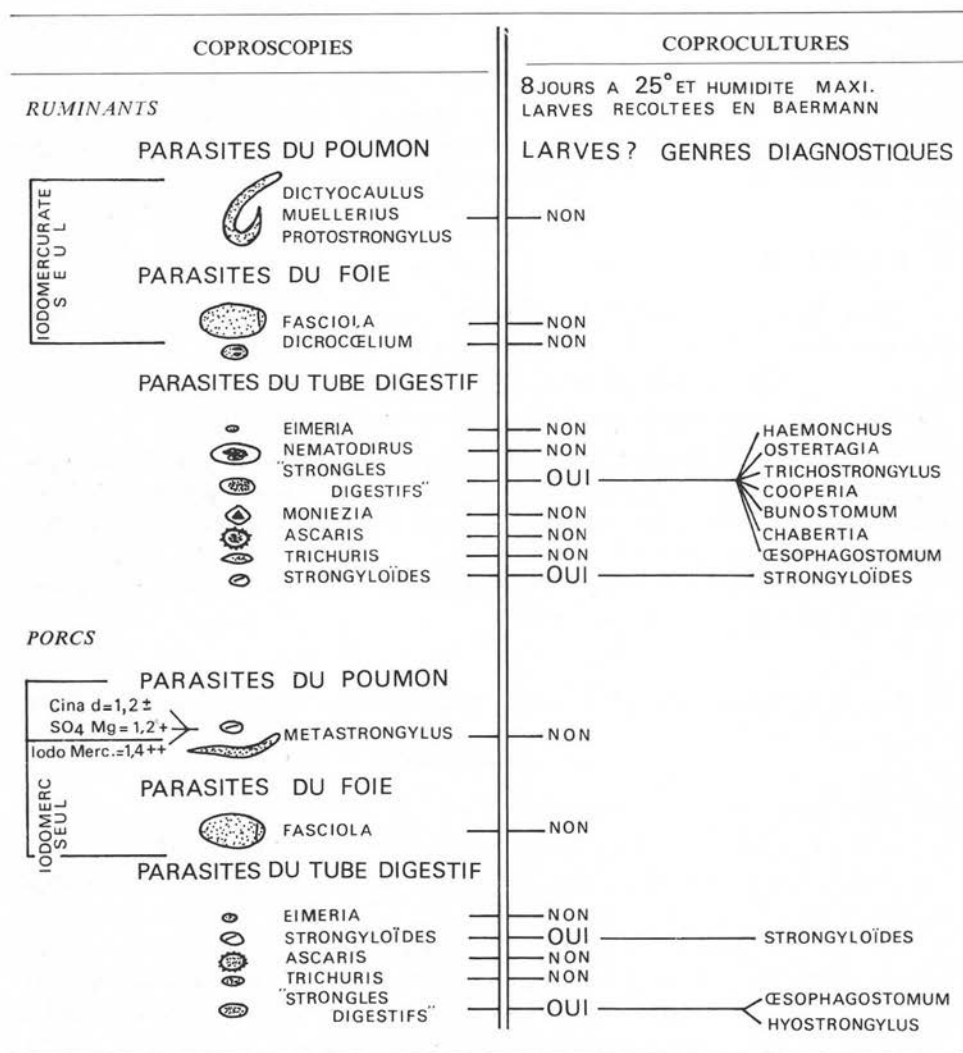


Fig. 1. — Choix et résultats des techniques.

Dans ces conditions, le coefficient de multiplication est de : $\times 50$.

— En cas de parasitisme faible, la lecture « totale » de la lame ; le coefficient de multiplication est alors de : $\times 15$.

3. En complément à cette lecture d'une lame de Mac Master, nous utilisons la totalité du prélèvement mis en œuvre (moins le ml utilisé dans la lame de Mac Master), pour l'examen d'une lame de flottaison, ce qui abaisse considérablement le

seuil de détection à un niveau qui est « inférieur à 15 par gramme » et que nous chiffons par convention à 7 par gramme de M.F.

4. Pour le cas particulier de la récolte des larves *L1* de strongles respiratoires chez les ruminants (*Dictyocaulus*, *Muellerius* ou *Protostrongylus*) la techni-

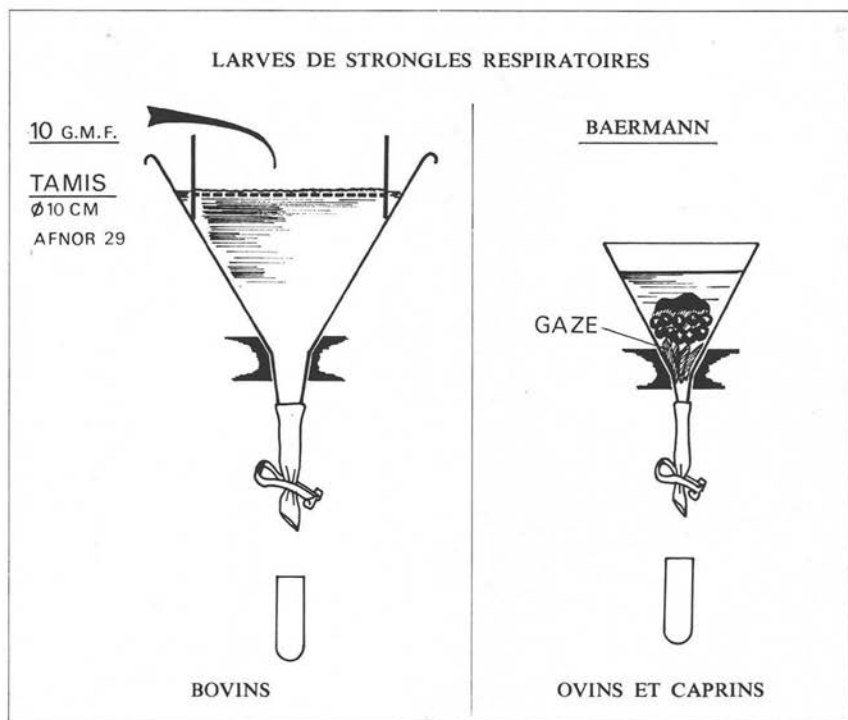


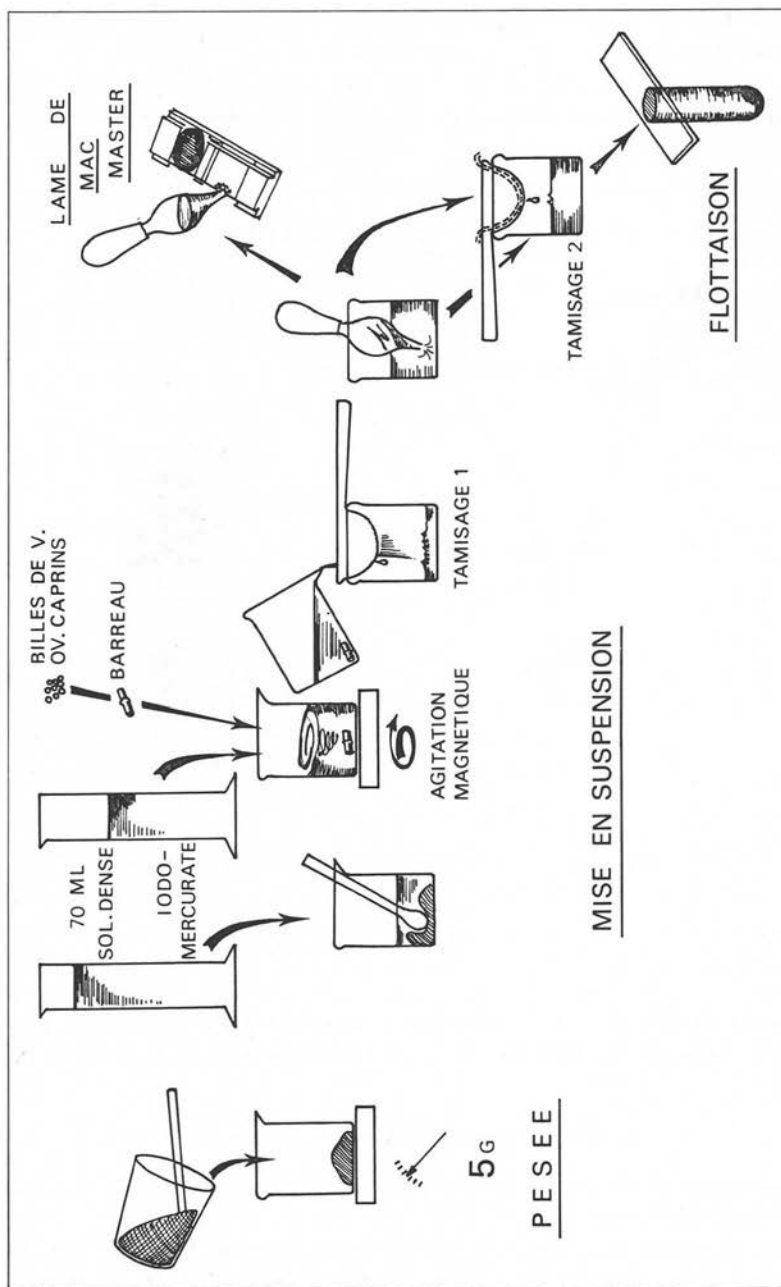
FIG. 2. — Techniques spéciales

que de récolte en *Baermann* est beaucoup plus sensible puisque opérant sur 10 grammes de M.F., mais elle n'a d'intérêt que lorsque les larves sont vivantes donc mobiles. (Figure 2).

B) Technique utilisée et jugée

La réalisation de cette technique a été schématisée dans la figure 3 ; son interprétation est schématisée dans la figure 4.

Lorsqu'on utilise l'*iodomercurate de potassium* (suivant Janeckso et Urbanek), le travail se fait en gants de caoutchouc. Pour la manipulation des volumes importants, nous avons imposé au laboratoire le port de lunettes en verre blanc. Pour les

Fig. 3. — Coproscopies. 1^o Technique

postes de travail (agitation magnétique), nous avons réalisé des écrans protecteurs en plexiglas.

— l'état des matières fécales est noté normal, pâteux (pour les ovins et caprins), demi-liquide ou diarrhéique.

— habituellement, on met en œuvre 10 prélèvements simultanément.

a) *Pesée.*

5 g de matières sont pesées dans un bécher plastique.

b) *Mise en suspension.*

70 ml de solution dense (généralement l'iodomercurate) sont mis en éprouvette. On en verse une fraction qui permet l'écrasement et le délitage du prélèvement à l'aide d'un pistil de verre.

On verse le restant des 70 ml, on introduit un barreau aimanté (pour les animaux à matières sèches comme ovins ou caprins, des billes de verre améliorent le broyage).

L'agitation magnétique se fait en quelques minutes. On tamise sur un passe-thé en matière plastique. (*Tamissage 1*).

c) *Lame de Mac Master* (1).

Avec une pipette à boule très courte, montée d'une tétine, on aspire et refole plusieurs fois violemment le liquide tamisé. On place alors rapidement le volume nécessaire dans les deux chambres de la lame de Mac Master et on lit au microscope (objectif $\times 6,3$, oculaire $\times 10$).

d) *Flottaison.*

Le restant des 75 ml est versé sur le passe-thé recouvert d'une double couche de gaze (*Tamissage 2* qui n'est valable que pour les ruminants, car les forts débris gênent la flottaison). On remplit un pot à centrifuger en plastique jusqu'à obtention d'un ménisque qui est couvert par une lame porte-objet dégraissée.

e) *Examen.*

— De la lame de Mac Master.

On examine une chambre. Dès que le nombre des éléments parasitaires est supérieur à 3 ou 4, on limite le comptage à la surface des deux réseaux (*lecture des réseaux*). Si le nombre reste faible, on compte tous ceux qui sont dans les deux chambres (*lecture totale*).

— De la lame de flottaison.

Si nécessaire, on examine la *lame de flottaison* et on note la présence des éléments parasitaires.

(1) La cellule de Mac Master est commercialisée par Hawksley and Sons Ltd, 17, New Cavendish Street, London W1.

Elle est proposée en France en particulier par P. Block et C^{ie}, 39, avenue d'Iéna, Paris.

f) *Enregistrement.*

Le chiffre brut par gramme est le nombre trouvé

- dans les deux réseaux $\times 50$,
- dans les deux chambres $\times 15$.

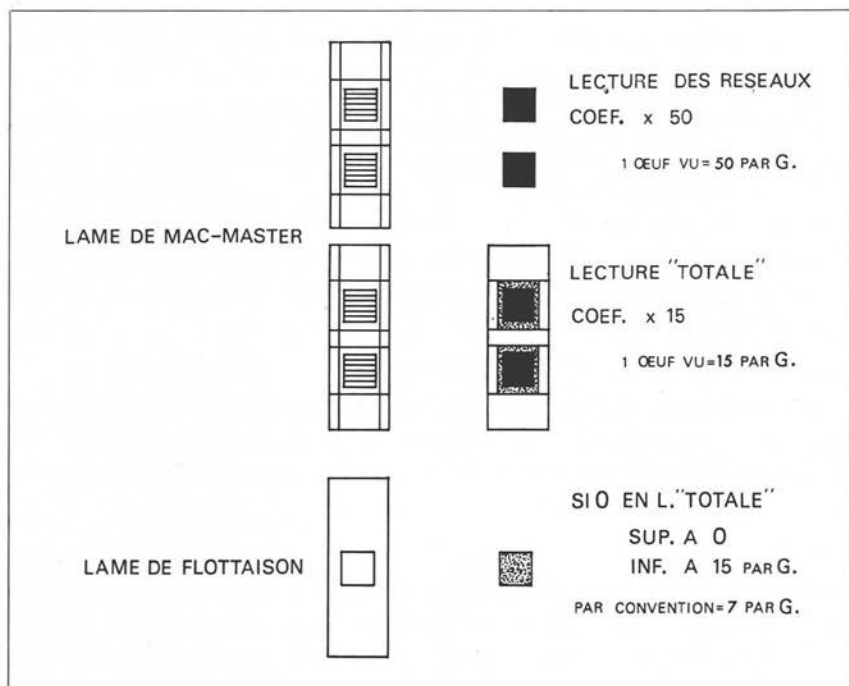


FIG. 4. — Coproscopies. 2° Examens

Pour un nombre nul, l'examen de la lame de flottaison peut introduire un correctif « présence d'éléments en nombre inférieur à 15 par gramme » que, par convention, nous avons schématisé en *inférieur à 15 = 7 par gramme*.

g) *Coefficient de correction.*

Pour certaines espèces, l'état des matières fécales peut modifier le volume des matières éliminées en un jour. Dans ces espèces, un coefficient de multiplication permet de donner un chiffre net « par gramme de matières fécales de consistance normale ». Sur nos livres, nous figurons le chiffre brut entre parenthèses, et le corrigé à côté.

	OVINS CAPRINS	PORCINS
Pâteux	× 1,5	× 2
1/2 liquide	× 3	× 3
Diarrhéique	× 4	× 4

Ceci est démontré pour les ovins et caprins (et les mêmes coefficients de correction sont utilisés aujourd'hui dans les laboratoires officiels australiens) et les porcins.

Ces chiffres sont une synthèse de J. Euzeby 1958, T. E. Gibson 1965, K. D. Skerman et al. 1966. Pour les bovins, et contrairement à ce que nous avons indiqué précédemment (10-13), il n'y a pas lieu d'appliquer de coefficient de correction, le volume quotidien des matières n'étant pas modifié lors de diarrhée (R. F. Riek et al. 1957).

C) Commentaires

Nous estimons que cette technique est :

- *précise* (nous l'allons juger) car elle n'oblige pas à faire de prise volumétrique faible dans la suspension,
- *simple et rapide*,
- *polyvalente* car elle permet de compter aussi bien les ookystes de coccidies que les œufs, ou les larves de strongles respiratoires,
- *sensible* car le seuil de « 15 par gramme » peut être amélioré par examen de la lame de flottaison.

Nous pouvons lui reprocher *l'utilisation quasiment constante de l'iodomercurate de potassium*.

(En fait, le but de ce travail a été de déterminer chez quelle espèce et avec quel type de parasitisme on pouvait se dispenser d'iodomercurate pour utiliser une autre solution dense).

Nous savons que l'iodomercurate a trois inconvénients principaux :

- cette solution *déforme* les œufs à coque mince et en particulier les œufs de *Fasciola* ; mais les techniciens surmontent rapidement cet obstacle. Dans nos contrées, ce diagnostic est facile si l'on admet l'absence de *Paramphistomidés* ;
- *elle est chère* ; il ne nous aurait pas été possible de l'utiliser en routine et quotidiennement depuis 1962, si nous n'avions adopté une technique de récupération de l'iodomercurate usé. Il est régénéré par filtration avec du noir animal, ce qui nous permet de fixer un prix de revient des 70 ml à moins de 2 F (12) ;
- *elle est dangereuse*. Comme indiqué plus haut, certaines précautions sont nécessaires ; port de lunettes et écrans protecteurs. Par contre, *cette solution est incomparable* au moins chez les herbivores et le porc.

Elle n'agit pas seulement par sa densité propre, mais a des propriétés fort intéressantes qui lui permettent de réduire et de faire disparaître les gros débris : avec des solutions de sulfate de zinc ou de carbonate de potassium ajustées à la même densité ($d = 1,44$), les lectures sont très difficiles, voire impossibles car de nombreux débris restent en surface et se collent contre la lame de lecture (d'où « rendement » très faible lors de numération).

D) Comparaison des résultats

Tous les résultats sont donnés en :

- valeurs moyennes = œufs ou larves par gramme de matière fécale,
- valeurs extrêmes toujours en œufs ou larves par gramme de matière fécale,
- coefficient de variation en pour cent (écart type $\times 100$ /moyenne) qui indique l'hétérogénéité des résultats.

Nous avons précisé

— le nombre de prélèvements : un prélèvement soit 5 g de matières en 75 ml de suspension,

— le nombre de lectures pour chaque prélèvement, donc pour chaque suspension de 75 ml.

n = le nombre de résultats individuels.

ex. : pour 5 prélèvements et 3 lectures de chaque, $n = 15$.

III. Coproscopie chez les Bovins.

Dans le tableau I, nous avons porté quelques résultats caractéristiques lors de « strongylose digestive » des bovins.

Pour un parasitisme « moyen ou fort » (500-700 œufs par g) la technique de Stoll est insuffisante et hétérogène. Avec la cellule de Mac Master, les trois solutions denses sont équivalentes en performance et homogénéité.

Pour un parasitisme très faible, à 10 œufs par g, l'IODOMERCURATE est équivalent au SO_4Mg , $d = 1,22$ (n° 56-57).

Remarquons que pour un parasitisme faible (autour de 30 œufs par g n° QD 1) la technique de Stoll reste peu sensible : 1 œuf lu sur 15 lames faites avec la même suspension alors qu'en Mac Master, la moyenne de 15 chiffres s'établit à 37, et les extrêmes par lame lue vont de 15 à 60. Il est donc inexact d'affirmer que l'on améliore la sensibilité de la technique de Stoll en lisant plusieurs lames successives.

Lors de « strongylose respiratoire » (tableau II), la lecture en lame de Mac Master est équivalente à la technique de Baermann lorsque les matières sont fraîches ; elle lui est supérieure lorsque les matières ont passé 48 heures au réfrigérateur. « Le Baermann n'a d'intérêt que lorsque les larves sont vivantes, donc mobiles. »

Tableau 1. — Bovins - Strongles digestifs (œufs par g. de M.F.)

	Stoll	Mac Master	
		Lectures des réseaux	Lecture totale
Bovin 1 : 5 prélèvements de 5 g de M.F. 3 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 15).			
<i>Stoll</i>	180/g (0 - 600) ± 97 %		
<i>M.M. Iodomer, d : 1,44</i>		660/g (350 - 850) ± 21 %	
<i>M.M. SO₄Mg, d : 1,22</i>		507/g (350 - 700) ± 24 %	
<i>M.M. ClNa, d : 1,20</i>		763/g (450 - 1 100) ± 25 %	
Bovins 56 et 57 : 2 prélèvements de 5 g de M.F. 2 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 4).			
N° 56 :			
<i>M.M. Iodomer, d : 1,44</i>			60 (30 - 75)
<i>M.M. SO₄Mg, d : 1,22</i>			56 (30 - 120)
N° 57 :			
<i>M.M. Iodomer, d : 1,44</i>			11 (0 - 15)
<i>M.M. SO₄Mg, d : 1,22</i>			3 (0 - 15)
Bovins et QD1 et QD2 : 1 prélèvement de 5 g de M.F. 15 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 15).			
N° QD1 :			
<i>Stoll</i>	0 14 à 0 1 à 100		
<i>M.M. SO₄Mg d : 1,22</i>			37 (15 - 60)
N° QD2 :			
<i>Stoll</i>	0 15 à 0		
<i>M.M. SO₄Mg, d : 1,22</i>			16 (0 - 60)

Tableau 2. — *Bovins* (œufs ou larves par g de M.F.)

	Baermann (10 g de M.F.)	Iodomercurate	
		Lame de M.M. Lecture « totale »	Flottaison
I) Strongylose respiratoire - Larves de <i>Dictyocaulus</i> :			
N° 66 : matières conservées 48 h au froid ; moyenne de 5 prélèvements ; 1 lecture de chaque (n : 5) ..	11/g (4 à 20)	31/g (20 à 45)	30/g (25 à 34)
B.N. : matières fraîches ; 10 prélèvements ; 1 lecture de chaque (n : 10) ..	250/g (137-400) ± 40 %	Lecture des réseaux 285/g (105 à 765) ± 68 %	
II) <i>Fasciola</i>		Iodomercurate	
		Flottaison	
	Lame de M.M. Lecture des « réseaux »	Lecture dans les 15 mn	Lecture après 1/2 h
N° 12 :			
Echantillon tamisé 1 fois :			
1 ^{er} prélèvement	240/g		9/g
2 ^e prélèvement	240/g	60/g	10/g
Echantillon tamisé sur gaze :			
avant flottaison			
(technique recommandée)	165/g	40/g	44/g
III) Mixte : <i>Fasciola</i> + strongles digestifs :		Lecture « totale »	pas de tamisage sur gaze avant flottaison
4 prélèvements de 5 g de MF 1 lecture de chaque (n : 4) ..			
N° 56 :			
<i>Fasciola</i>	15/g (0 à 30)		3/g (2-4)
Strongles digestifs	60/g (30 à 90)		2,5/g (0,2-6,0)
N° 65 :			
<i>Fasciola</i>	0 (inf. à 15/g)		0,4/g (0,2-0,8)
Strongles digestifs	487/g (400-600)		16/g (4-35)

Lors de fasciolose ou de fasciolose associée à la strongylose digestive, la flottaison est moins précise mais elle permet de détecter des œufs en dessous du seuil de 15 par gramme.

En résumé, chez les bovins, nous confirmons la supériorité de la technique que nous conseillons sur le Stoll ou le Baermann (au moins pour cette dernière, si les matières ne sont pas suffisamment fraîches).

Nous utilisons l'iodomercurate de potassium, comme solution dense, à moins d'être assuré que l'on ne peut trouver dans le prélèvement ni œuf de *Fasciola*, ni larve de *Strongles respiratoires*, éventualité rare.

IV. Coproscopie chez les Ovins et les Caprins.

Dans les tableaux III et IV, les informations suivantes apparaissent :

Pour les *Strongles digestifs*, la technique de Stoll est à abandonner car de rendement moitié et d'hétérogénéité double de la technique en Mac Master avec iodomercurate.

Cette solution dense est supérieure aux autres solutions contrôlées.

Pour les *Fasciola* et les larves de *Strongles respiratoires*, l'iodomercurate seul est à envisager ; la technique en cellule de Mac Master est supérieure au Stoll.

En résumé, chez les ovins et caprins, nous confirmons la supériorité de la technique que nous conseillons.

L'iodomercurate est à utiliser car son action sur les débris végétaux permet sans doute une meilleure lecture que les solutions salines de même densité.

V. Coproscopie chez les Porcs.

Il apparaît dans les tableaux V et VI pour les *Strongles digestifs* :

— lors d'infestation faible (30 œufs au g) l'iodomercurate est bien supérieur au sulfate de magnésie ; il permet de mettre en évidence un plus grand nombre d'œufs ;

— pour les infestations moyennes ou fortes, les deux solutions sont équivalentes, mais la solution de sulfate de magnésie ou de chlorure de sodium dont la densité est ajustée à 1,20 peuvent être considérées comme équivalentes à l'iodomercurate, alors que le sulfate de magnésie, avec une densité de 1,28 lui est inférieur ; là aussi, nous confirmons que l'augmentation de la densité n'est pas suivie d'une amélioration du rendement car elle peut se faire aux dépens de la lisibilité.

La technique de Stoll peut être jugée médiocre ou satisfaisante.

Pour les *Trichures* dans le cas d'une infestation notable (400-500 œufs par g) le Stoll est équivalent à la cellule de Mac Master avec iodomercurate ou $\text{SO}_4 \text{ Mg}$, par contre le ClNa à saturation $d = 1,20$ semble être supérieur, ce qui serait à confirmer.

Tableau 3. — *Ovins* (œufs ou larves par g de M.F.)

	Stoll	Mac Master	
		Lecture des réseaux	Lecture « totale »
I) Strongylose digestive.			
N° 10 : 5 prélèvements de 5 g de M.F. 3 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 15).			
<i>Stoll</i>	213/g (0-500) ± 77 %		
<i>M.M. Iodomer</i> , d : 1,44		490/g (300-950) ± 45 %	
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,22		217/g (50-450) ± 62 %	
<i>M.M. ClNa</i> , d : 1,20		243/g (50-500) ± 53 %	
N° 2 : 1 prélèvement de 5 g de M.F. 10 lectures pour 1 suspension de 75 ml (n : 10).			
<i>Stoll</i>	150/g (0-500) ± 134 %		
<i>M.M. Iodomer</i> , d : 1,44		455/g (200-650) ± 40 %	
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,22		170/g (50-250) ± 61 %	
<i>M.M. ClNa</i> , d : 1,20		345/g (150-500) ± 31 %	
II) Strongles digestifs + Fasciola.			
N° 240 en <i>Iodomercurate</i> .			
Echantillon 1.			
Tamisage 1 seulement :			
Strongles digestifs	0	6/g	0,5/g
<i>Fasciola</i>	120/g	9/g	1/g
Echantillon 2.			
Tamisage 1 et 2 (technique recommandée) :			
Strongles digestifs	0		11/g
<i>Fasciola</i>	115/g		28/g

Tableau 4. — *Ovins : Parasitisme mixte* (œufs ou larves par g de M.F.)Strongles digestifs + *Fasciola* + Larves de strongles respiratoires

	Stoll	Mac Master	
		Lecture des réseaux	Lecture « totale »
5 prélèvements de 5 g de M.F. 3 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 15).			
I) Strongles digestifs :			
<i>Stoll</i>	80/g (0-300) ± 127 %		
<i>M.M. Iodomer.</i> , d : 1,44 .....	.....	160/g (0-350) ± 75 %	108/g (15-210) ± 52 %
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,22 .....	.....	80/g (0-200) ± 91 %	82/g (45-165) ± 46 %
<i>M.M. ClNa</i> , d : 1,20 .....	.....	77/g (0-200) ± 84 %	69/g (15-135) ± 55 %
II) <i>Fasciola</i> :			
<i>Stoll</i>	100/g (0-300) ± 113 %		
<i>M.M. Iodomer.</i> , d : 1,44 .....	.....	127/g (0-350) ± 74 %	110/g (30-180) ± 41 %
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,22 .....	.....	0	1/g
<i>M.M. ClNa</i> , d : 1,20 .....	.....	0	0
III) Larves de <i>Dictyocaulus</i> et <i>Protostrongylus</i> :			
<i>Stoll</i>	47/g (0-100) ± 110 %		
<i>M.M. Iodomer.</i> , d : 1,44 .....	.....	73/g (0-300) ± 115 %	55/g (15-120) ± 62 %
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,22 .....	.....	3/g	4/g
<i>M.M. ClNa</i> , d : 1,20 .....	.....	0	0

Pour les œufs de *Métastrongylus*, conformément aux publications sur ce sujet précis (20), le SO₄Mg ajusté à 1,20 de densité est bien meilleur que le ClNa à la même densité. Par contre, *Iiodomercurate* leur est nettement supérieur.

Tableau 5. — Porcs. Strongylose digestive (œufs ou larves par g de M.F.)

	Stoll	Mac Master	
		Lecture des réseaux	Lecture « totale »
I) Infestation faible :			
2 prélèvements de 5 g. de M.F. 10 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 20).			
<i>M.M. Iodomer</i> , d : 1,44 .....	.....	.....	30/g (0-75) ± 70 %
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,28 .....	.....	.....	11/g (0-30) ± 87 %
II) Infestation moyenne :			
1 prélèvement de 5 g. de M.F. 10 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 10).			
<i>Stoll</i>	80/g (0-200) ± 30 %		
<i>M.M. Iodomer.</i> , d : 1,44 .....	.....	370/g (100-650) ± 44 %	304/g (195-435) ± 27 %
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,28 .....	.....	195/g (100-250) ± 25 %	156/g (90-210) ± 23 %
III) Infestation forte :			
3 prélèvements de 5 g de M.F. 15 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 45).			
<i>Stoll</i>	1.040/g (300-1.900) ± 41 %		
<i>M.M. Iodomer.</i> , d : 1,44 .....	.....	1.227/g (250-2.200) ± 41 %	
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,20 .....	.....	1.377/g (950-2.050) ± 21 %	

En résumé, chez les porcs, pour son rendement meilleur lors d'infestation légère par les *Strongles digestifs*, et lors d'élimination d'œufs de *Méastrongylus*, la technique que nous conseillons avec iodomercurate présente des avantages certains. A défaut d'iodomercurate, on pourrait utiliser (avec une réserve pour ce qui est de *Méastrongylus*) du *SO₄Mg ajusté* à $d = 1,20$.

Tableau 6. — *Porcs.* Strongylose digestive + Trichures + Métastrongylus (œufs ou larves par g de M.F.)

	Stoll	Mac Master	
		Lecture des réseaux	Lecture « totale »
10 prélèvements de 5 g de M.F. 3 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 30).			
I) Strongles digestifs :			
<i>Stoll</i>	190/g (0-500) ± 87 %		
<i>M.M. Iodomer.</i> , d : 1,44		153/g (50-350) ± 48 %	
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,20		162/g (0-350) ± 65 %	
<i>M.M. ClNa</i> , d : 1,20		270/g (0-650) ± 68 %	
II) Trichuris :			
<i>Stoll</i>	380/g (100-800) ± 55 %		
<i>M.M. Iodomer.</i> , d : 1,44		498/g (150-850) ± 37 %	
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,20		457/g (200-900) ± 40 %	
<i>M.M. ClNa</i> , d : 1,20		727/g (150-2.050) ± 66 %	
III) Œufs de métastrongylus :			
<i>Stoll</i>	100/g (0-200) ± 67 %		
<i>M.M. Iodomer.</i> , d : 1,44		125/g (0-250) ± 69 %	123/g (30-330) ± 52 %
<i>M.M. SO₄Mg</i> , d : 1,20		62/g (0-200) ± 81 %	62/g (0-165) ± 61 %
<i>M.M. ClNa</i> , d : 1,20		5/g (0-100)	3/g (0-30)

VI. Coproscopie chez le cheval.

Chez le cheval, comme il apparaît dans le tableau VII, et contrairement à toutes les espèces étudiées précédemment, c'est la solution de SO_4Mg qui est égale ou supérieure celle d'iodomercurate. Dans les infestations faibles, celle-ci donne des résultats hétérogènes.

Pour un niveau d'infestation relativement important (250 œufs/g) la technique de Stoll est satisfaisante.

Tableau 7. — Chevaux (œufs ou larves par g de M.F.)

	Stoll	Mac Master	
		Lecture des réseaux	Lecture « totale »
I) 10 prélèvements de 5 g de M.F. 1 lecture de chaque suspension de 75 ml (n : 10).			
A) Floraki :			
<i>Iodomercurate</i> , d : 1,44 .....	.....	45/g (0-100) ± 110 %	50/g (0-150) ± 84 %
SO_4Mg , d : 1,28 .....	.....	85/g (0-200) ± 68 %	77/g (30-120) ± 31 %
B) Queeny :			
<i>Iodomercurate</i> , d : 1,44 .....	.....	245/g (150-400) ± 39 %	212/g (120-300) ± 27 %
SO_4Mg , d : 1,28 .....	.....	255/g (100-350) ± 34 %	222/g (135-330) ± 29 %
II) 5 prélèvements de 5 g de M.M. 5 lectures de chaque suspension de 75 ml (n : 75).			
Pedro :			
<i>Stoll</i>	252 (0-600) ± 61 %		
<i>M.M. Iodomercurate</i> , d : 1,44		188/g (0-550) ± 65 %	158/g (30-285) ± 41 %
<i>M.M. SO_4Mg</i> , d : 1,28		232/g (50-400) ± 43 %	241/g (120-390) ± 33 %

VII. Bilan et Conclusion.

Nous avons résumé, en les schématisant, les différents résultats obtenus dans le tableau ci-joint :

	STRONGLES DIGESTIFS			FASCIOLA	TRI-CHURES	STRONGLES RESPIRATOIRES	
	faib.	moy.	fort			larves	œufs Métastr.
Stoll :							
BOVINS	0	+	+				
OVINS	0	+	+	++		++	
PORCS	0	++	++		++		+++
CHEVAL	0	+++	+++				
Mac Master Iodo Mer. :							
BOVINS	+++	+++	+++	+++		+++	
OVINS	+++	+++	+++	+++		+++	
PORCS	+++	+++	+++	+++	++		+++
CHEVAL	++	++	++				
SO₄Mg :							
BOVINS	++	+++	+++	0		0	
OVINS	++	++	++	0		0	
PORCS	+	+++	+++	0	++		+
CHEVAL	+++	+++	+++				
CLNa :							
BOVINS	++	++	+++	0		0	
OVINS	++	++	++	0		0	
PORCS	+	+++	+++	0	+++		0

Nous n'avons pas souligné, mais était-il nécessaire de le faire ? les insuffisances de la *technique de Stoll* dès que l'infestation est peu importante, du fait de son seuil de sensibilité. Peut-on se contenter pour *Nematodirus*, pour *Fasciola* ou pour *Dictyocaulus* d'une limite inférieure fixée à 100 œufs ou larves par gramme de matière fécale ?

Nous n'avons pas non plus détaillé l'apport complémentaire de la *lecture de la lame de flottaison* qui utilise le même prélèvement et vient singulièrement abaisser le seuil de sensibilité de cette technique, sans charge matérielle excessive.

Nous pensons avoir prouvé que l'adoption de la technique utilisée par nous-mêmes réalise bien l'objectif que nous nous étions fixé : technique *polyvalente* (toutes les formes parasitaires éliminées avec les matières fécales), *simple* (un seul prélèvement manipulé), *rapide* et *peu onéreuse* (puisque le liquide cher, l'iodomercurate est partiellement récupéré), *précis* (car le contrôle volumétrique de la suspension n'est pas fait à la pipette), *sensible* enfin.

Nous pensons donc pouvoir la recommander aussi bien en routine qu'en contrôle précis de l'infestation parasitaire.

Rappelons qu'il s'agit d'une technique de coproscopie quantitative en lame de Mac Master et examen complémentaire d'une lame de flottaison.

Lors d'infestation *sans Fascida ni strongle respiratoire* la solution dense peut être le ClNa, le SO_4Mg ; l'iodomercurate de K est recommandé pour tous les parasites.

Pour le cheval, on peut adopter dans tous les cas le SO_4Mg .

Pour toutes les autres espèces, pour des infestations mixtes (strongyloses digestives, Fasciola et strongyloses respiratoires) ou bien sûr, lorsqu'on ne connaît pas le type d'infestation, la solution dense retenue doit être l'iodomercurate de potassium.

Bibliographie

A) GÉNÉRALITÉS

1. BEN BROOK (E. A.) et SLOSS (M. W.), 1961. — *Veterinary Clinical Parasitology*, IOWA State University Press, Ames Iowa, 3rd Edition.
2. BRUMPT (L.) et BRUMPT (V.), 1967. — *Travaux pratiques de Parasitologie*, Masson édit., Paris.
3. CORTICELLI (B.) et LAI (M.), 1964. — La Diagnosi di tipo d'infestione nella Strongilosi gastro intestinale del bovino. *Rassegna Veterinaria*, 41, n° 3.
4. EUZÉBY (J.), 1958. — *Diagnostic expérimental des helminthoses animales*, Vigot Frères, Éditeurs.
5. —, 1961-1966. — *Les maladies vermineuses des animaux domestiques*, Vigot Frères, Éditeurs, T. I., Fasc. 1 (1961) et T. I., Fasc. 2 (1963) : maladies dues aux némathelminthes ; T. II., Fasc. 1 (1966) : maladies dues aux plathelminthes (Cestodes).
6. JUNOD (C.), 1969. — *Savoir interpréter l'examen parasitologique, bactériologique et mycologique des selles*, A. de Visscher Edit., Librairie Maloine, Paris.
7. LAMY (L.), 1964. — *Diagnostic des parasitoses*. Editions de la Tourelle, St-Mandé.
8. LAPAGE (G.), 1956. — *Veterinary Parasitology*, Oliver and Boyd.
9. OLSEN (O. W.), 1967. — *Animal Parasites : their biology and life cycles*, Burgess Publishing Company.
10. RAYNAUD (J.-P.), 1968. — Strongylose digestive des ovins. Essais d'efficacité du Pyrantel réalisés en France. *Revue Méd. Vet.*, 119, 2, 115.
11. —, 1968. — Strongylose digestive des bovins. Essais d'efficacité du Pyrantel réalisés en France dans les Strongyloses mixtes. *Rec. Med. Vet.*, 144, 10, 963.

12. —, 1969. — *Techniques et Laboratoire Vétérinaire*, Série Parasitologie. I. Le parasitisme des Ruminants, brochure éditée en juin 1969 par les Laboratoires Pfizer Clin (Paris).
13. —, et EUZÉBY (J.), 1969. — *Strongyloses digestives des ruminants*. II. Essais d'efficacité du tartrate de Pyrantel réalisés en France sur jeunes bovins faiblement parasités. *Revue Méd. Vét.*, 120, 4, 333.
14. REINECKE (R. K.), 1961. — Helminth research in south-africa. III. The diagnosis of Nematode parasites in ruminants for worm survey purposes. *J. S. Afr. Vét. Méd. Ass.*, 32, n° 2, 167.
15. ROBERTS (F. H. S.) and O'SULLIVAN (P. J.), 1949. — Methods for egg-counts and larval cultures for strongyles infesting the gastro-intestinal tract of cattle. *Aust. Journal of Agr. Research*, 1, 99-102.
16. SKERMAN (K. D.) and HILLARD (J. J.), 1966. — A hand book for studies of helminth parasites of ruminants, *N.E.A.H.I. Hand book*, n° 2, F.A.O., édit.
17. SOULSBY (E. J. L.), 1965. — *Textbook of veterinary clinical parasitology*, vol. 1: Helminths. Blackwell Scientific publications, Oxford.
18. WHITLOCK (J. H.), 1960. — *Diagnosis of veterinary parasitisms*, Lea and Febiger Philadelphia.

B) COPROSCOPIES

19. BAILLENGER (J.), 1965. — *Coprologie parasitaire et fonctionnelle*, E. Drouillard, imprimeur, Bordeaux.
20. BELLO (T. R.), 1961. — Comparison of the flotation of *Metastrongylus* and *Ascaris* eggs in 3 different levitation solutions. *Amer. J. Vét. Res.*, 22, pp. 597-600.
21. BITAKARAMIRE (P. K.), 1967. — A new technique for the recovery of *Fasciola Gigantica* eggs from cattle faeces. *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 15, pp. 389-391.
22. BROWNE (H. G.) et THOMAS (J. I.), 1964. — A filter counting technique for helminth eggs. *Experimental parasitology*, 15, pp. 485-490.
23. FAVATI VALERIO, 1960. — Un metodo coprologico quantitativo nell broncopolmoniti verminose degli ovini. *Ann. Fac. Med. Vet.*, Pisa, 13, pp. 8-12.
24. GIBSON (T. E.), 1965. — Examination of faeces for helminth eggs and larvae. *Vet. Bulletin*, 35, n° 7, 403.
25. GREGOIRE (C.), POUPLARD (L.), COTTELEER (C.), SCHYNS (P.), THOMAS (J.) et DEBERDT (A.), 1956. — Nouvelle méthode de diagnostic. La Distomatose. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 100, pp. 294-303.
26. HAPPICH (F. A.) et BORAY (J. C.), 1969. — Quantitative diagnosis of chronic fasciolosis. I. Comparative studies on quantitative faecal examinations for chronic *Fasciola hepatica* infection, *Australian Veterinary Journal*, 45, July, pp. 326-328.
27. HENRIKSEN (S. A.), 1965. — En Forbedret teknik ved undersogelse for lungeormelarver i faeces. *Nord. Vet. Med.*, 17, 446-454.
28. —, 1966. — En forbedret metode til pavising of distomaeg i godningsprover, *Nord. Vet. Med.*, 18, 266-270.
29. HILL (C. H.) and ZIMMERMANN (R. E.), 1961. — A Mechanical apparatus for screening worm eggs faeces. *Journal of Parasitology*, 47, 357-362.

30. HONER (M. R.), 1965. — The interpretation of faecal egg-counts. I. Daily variations in *Fasciola hepatica* egg counts in cattle. II. Single and multiple sampling in the diagnosis of sub-clinical fascioliasis hepatica. III. The influence of the age of the host on *Fasciola Hepatica* egg-counts in cattle. *Z. Parasitenkunde* 26, n° 1, pp. 143-155, n° 2, pp. 156-162, n° 3, pp. 221-229.
 31. JUNOD (Ch.), 1966. — Description d'une méthode polyvalente d'enrichissement des selles convenant spécialement au diagnostic des helminthiases tropicales. *Bull. Soc. Pathologie Exotique*, 59, n° 1, pp. 116-123.
 32. MICHEL (J. F.), 1968. — Faecal Egg Counts in infections of Gastro-intestinal nematodes in cows. *The Vet. Record.*, 82, n° 5, pp. 132-133.
 33. PARFITT (J. W.), 1958. — A technique for the enumeration of helminth eggs and protozoan cysts in faeces from farm animals in Britain. *Laboratory Pract.*, 7, pp. 353-355.
 34. —, 1968. — The testing of flotation fluids for helminth eggs with a side on eggs of *Gongylonema*. *Laboratory Pract.*, 18, pp. 279-280.
 35. PFEIFFER (H.), 1968. — Zum quantitativen Nachweis parasitärer Objekte in Kotproben. *Zbl. Vet. Med.*, Reihe B, Bd. 15, Heft 8.
 36. PITRE (J.), 1966. — Dépouillement des résultats de deux années d'examen parasitaires de fèces de bovins du Calvados. Considérations sur les méthodes de laboratoire de diagnostic des helminthoses. *Rec. Med. Vet.*, 142, 12, 1183.
 37. RIEK (R. F.), TURNER (H. N.), Mc KEVETTS (M.) and ROBERTS (F. H. S.), 1958. — Adjustments for faecal worm egg counts from cattle based on faecal consistency and on age and by weight of host. *Aust. J. Agric. Res.*, 9, pp. 391-402.
 38. RUBIN (R.), 1967. — Some observations on the interpretation of fecal egg counts. *Am. J. Vet. Clin. Path.*, 1, pp. 145-148.
 39. WASSALL (D.), 1969. — A method for the recovery of nematode eggs from faeces. *Parasitology*, 59, pp. 279-282.
 40. WHITLOCK (H. V.), 1950. — Some modifications of the Mc Master Helminth egg-counting technique and apparatus. *J. Helminth.*, 24, 177-180.
-