
Comparaison des frottis sanguins colorés au May-Grünwald-Giemsa et des lames TestsimpletsND chez le chien et le chat.

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

Présentée et soutenue publiquement en 2002
Devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

par

Tony MINATCHY
Né le 07 décembre 1976, à Pointe à Pitre

Directeur de thèse : M. le professeur J.F. GUELF

JURY

PRESIDENT :

Mme ARLET SUAU

Professeur à l'université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESSEURS :

M. GUELF

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Mme BOURGES

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Remerciements

A notre Président de thèse,

Madame le Professeur ARLET SUAU,
Professeur des Universités
Praticien hospitalier
Service de médecine interne

Qui nous fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Hommages respectueux.

A notre jury de thèse,

Monsieur le Professeur GUELFY,
Professeur de classe exceptionnelle à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Pathologie médicale des équidés et des carnivores

Qui nous a aidés et guidés dans l'élaboration de ce travail.

Qu'il trouve ici la marque de notre reconnaissance et de notre profond respect.

Madame le Docteur BOURGES-ABELLA,
Maître de conférence à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Histologie, Anatomie pathologique

Qui nous fait l'honneur de participer à notre jury de thèse.

Remerciements particuliers.

A Christiane,

Pour son aide précieuse.
Sincères remerciements.

A mes parents,

Qui ont toujours cru en moi.
Affectueuses pensées.

A mes sœurs, toute ma famille, Lucile et Michel,

Qui m'ont toujours soutenu.
Plein de bonheur.

A mes amis, Fred, Doogie, Fabien, Pat, Max, Titi et tous les autres,

Pour tous les instants que l'on a partagés et qui ne s'arrêteront pas là...
Amicalement.

A Dominique,

Celle qui rythme ma vie.
Amour et tendresse.

TABLE DES MATIERES

	Page
Liste des abréviations	9
Introduction.....	10
1. Matériel et méthodes	11
1.1. Les animaux	11
1.2. Les techniques.....	11
1.2.1. Examen des frottis sanguins	11
1.2.1.1. Frottis sanguin coloré au MGG	11
1.2.1.2. Frottis sanguin coloré au bleu de crésyl brillant.....	11
1.2.2. Testsimplets ND	12
2. Résultats	13
2.1. Les chiens.....	13
2.1.1. Présentation des animaux	13
2.1.1.1. Répartition des sexes	15
2.1.1.2. Répartition des âges.....	15
2.1.2. La formule leucocytaire et les érythroblastes	16
2.1.2.1. Les polynucléaires neutrophiles	18
2.1.2.2. Les polynucléaires éosinophiles	20
2.1.2.3. Les polynucléaires basophiles	21
2.1.2.4. Les lymphocytes	22
2.1.2.5. Les monocytes	23
2.1.2.6. Les érythroblastes	24
2.1.3. La richesse en leucocytes, la morphologie des cellules et la réticulocytose.	25
2.1.3.1. La richesse en leucocytes	28
2.1.3.2. La morphologie des cellules	28
2.1.3.3. La réticulocytose.....	28

2.2. Les chats	30
2.2.1. Présentation des animaux	30
2.2.1.1. Répartition des sexes	31
2.2.1.2. Répartition des âges	31
2.2.2. La formule leucocytaire et les érythroblastes	32
2.2.2.1. Les polynucléaires neutrophiles	33
2.2.2.2. Les polynucléaires éosinophiles	34
2.2.2.3. Les polynucléaires basophiles	35
2.2.2.4. Les lymphocytes	35
2.2.2.5. Les monocytes	36
2.2.2.6. Les érythroblastes	37
2.2.3. Richesse en leucocytes, morphologie des cellules, réticulocytose et corps de Heinz	37
2.2.3.1. La richesse en leucocytes	39
2.2.3.2. La morphologie des cellules	39
2.2.3.3. La réticulocytose	39
2.2.3.4. Les corps de Heinz	40
2.3. Appréciation « globale » de la formule leucocytaire	41
2.3.1. Les chiens	42
2.3.1.1. Formules leucocytaires correctement déterminées par le Testsimplets ND	42
2.3.1.2. Monocytes sous-estimés par le Testsimplets ND	42
2.3.1.3. Lymphocytes surestimés par le Testsimplets ND	42
2.3.1.4. Lymphocytes sous-estimés par le Testsimplets ND	43
2.3.1.5. PNB non observés avec le Testsimplets ND	43
2.3.2. Les chats	43
2.3.2.1. Formules leucocytaires correctement déterminées par le Testsimplets ND	43
2.3.2.2. Monocytes sous-estimés par le Testsimplets ND	43
2.3.2.3. Lymphocytes surestimés par le Testsimplets ND	43
2.3.2.4. Lymphocytes sous-estimés par le Testsimplets ND	44
2.3.2.5. PNE surestimés par le Testsimplets ND	44
3. Discussion	45
Conclusion	47
Annexe	48
Bibliographie	49

Table des illustrations

<u>Tableaux :</u>	Page
✓ Tableau 1. Présentation des chiens participant à l'étude.....	14
✓ Tableau 2. Formule leucocytaire et érythroblastes pour les chiens.....	17
✓ Tableau 3. Pourcentages des polynucléaires basophiles dans l'échantillon canin.	21
✓ Tableau 4. Tableau récapitulatif : corrélations Testsimples ND - frottis colorés au MGG et paramètres statistiques pour la formule leucocytaire et les érythroblastes chez le chien.	25
✓ Tableau 5. Appréciation de la richesse en leucocytes, de la morphologie des cellules et de la réticulocytose chez le chien avec le Testsimples ND et les méthodes de référence.	27
✓ Tableau 6. Tableau récapitulatif : corrélation Testsimples ND - frottis colorés au bleu de crésyl brillant et paramètres statistiques pour la réticulocytose chez le chien.....	29
✓ Tableau 7. Présentation des chats participant à l'étude.....	30
✓ Tableau 8. Formule leucocytaire et érythroblastes pour la population féline.	32
✓ Tableau 9. Numération des polynucléaires basophiles dans l'échantillon félin.....	35
✓ Tableau 10. Nombre d'érythroblastes observés pour 100 leucocytes avec le Testsimples ND et le frottis coloré au MGG dans l'échantillon félin.....	37
✓ Tableau 11. Tableau récapitulatif : corrélations Testsimples ND - Frottis colorés au MGG et paramètres statistiques pour la détermination de la formule leucocytaire chez le chat.....	37
✓ Tableau 12. Appréciation de la richesse en leucocytes, de la morphologie des cellules, de la réticulocytose et de la présence de corps de Heinz dans la population féline.	38
✓ Tableau 13. Tableau récapitulatif : corrélations Testsimples ND – Frottis colorés au bleu de crésyl brillant et paramètres statistiques pour la réticulocytose et les corps de Heinz chez le chat.....	41
✓ Tableau 14. Exemples d'ordre de grandeur des coefficients de variation en fonction des pourcentages des populations sanguines obtenus suite à un frottis coloré au MGG...	41
✓ Tableau 15. Interprétation de la sous-estimation des monocytes par le Testsimples ND ...	42

Graphiques :

Page

- ✓ Graphique 1. Diagramme de distribution des sexes pour l'échantillon canin. 15
- ✓ Graphique 2. Diagramme de distribution des âges pour l'échantillon canin..... 15
- ✓ Graphique 3. Représentation des pourcentages des polynucléaires neutrophiles obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin. 18
- ✓ Graphique 4. Représentation des pourcentages des polynucléaires éosinophiles obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin. 20
- ✓ Graphique 5. Représentation des pourcentages des lymphocytes obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin. 22
- ✓ Graphique 6. Représentation des pourcentages des monocytes obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin. 23
- ✓ Graphique 7. Représentation du nombre d'érythroblastes obtenu pour 100 leucocytes avec le TestsimpletsND en fonction du nombre obtenu avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin. 24
- ✓ Graphique 8. Représentation de la réticulocytose (pour 1000 hématies) obtenue avec le TestsimpletsND en fonction de la réticulocytose obtenue avec le frottis coloré au bleu de crésyl brillant pour l'échantillon canin. 28
- ✓ Graphique 9. Diagramme de distribution des sexes dans l'échantillon félin. 31
- ✓ Graphique 10. Diagramme de distribution des âges dans l'échantillon félin. 31
- ✓ Graphique 11. Représentation des pourcentages des polynucléaires neutrophiles obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon félin. 33
- ✓ Graphique 12. Représentation des pourcentages des polynucléaires éosinophiles obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon félin. 34

- ✓ Graphique 13. Représentation des pourcentages des lymphocytes obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon félin. 35
- ✓ Graphique 14. Représentation des pourcentages des monocytes obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon félin. 36
- ✓ Graphique 15. Représentation de la réticulocytose (pour 1000 hématies) obtenue avec le TestsimpletsND en fonction de la réticulocytose obtenue avec le frottis coloré au bleu de crésyl brillant pour l'échantillon félin..... 39
- ✓ Graphique 16. Représentation des valeurs des corps de Heinz obtenues (pour 1000 hématies) avec le TestsimpletsND en fonction des valeurs obtenues avec le frottis coloré au bleu de crésyl brillant pour l'échantillon félin..... 40

Liste des abréviations

A	: Anisocytose
EB	: Erythroblaste
GB	: Leucocyte
Hb	: Hémoglobinémié
L	: Lymphocyte
M	: Monocyte
MGG	: May-Grünwald-Giemsa
P	: Polychromatophilie
Plt	: Plaquette
PNB	: Polynucléaire basophile
PNE	: Polynucléaire éosinophile
PNN	: Polynucléaire neutrophile
RAS	: Rien à signaler
TS	: Testsimplets ND
VGM	: Volume globulaire moyen

Introduction

L'hémogramme est un des examens fondamentaux demandés dans tout bilan biologique que ce soit dans le cadre d'un examen clinique de routine ou préalable à une chirurgie. En médecine vétérinaire il nécessite un examen au microscope d'un frottis coloré au May-Grünwald-Giemsa pour la réalisation de la formule leucocytaire et l'examen de la morphologie des cellules, et éventuellement d'un frottis coloré au bleu de crésyl brillant pour apprécier la réticulocytose.

Les lames pré-colorées TestsimpletsND destinées à l'examen des cellules sanguines présentent l'avantage de faire gagner du temps au clinicien car il suffit de placer une goutte de sang entre lame et lamelle puis de l'observer au microscope.

Ce sont des lames pré-colorées qui sont utilisées en médecine humaine et vétérinaire mais peu de documentation est disponible pour vérifier la fiabilité de cette méthode.

Dans ce travail, nous proposons une étude comparative afin de déterminer si les lames TestsimpletsND peuvent donner des résultats comparables aux méthodes de référence et ainsi être utilisable en pratique.

Nous exposerons le matériel et les méthodes que nous avons utilisés. Puis les résultats seront présentés. Enfin nous proposerons une discussion.

Nous concluons sur les avantages et les inconvénients de cette méthode.

1. Matériel et méthodes

1.1. Les animaux

Les animaux retenus pour l'étude ont été 55 chiens et 33 chats présentés à la consultation de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse entre le 12 février et le 31 mars 2001 et pour lesquels un hémogramme était demandé dans le but de contribuer au diagnostic ou dans le cadre d'un suivi.

Ce nombre et le choix des animaux devaient permettre une diversité suffisante des troubles hématologiques.

1.2. Les techniques

Les différents examens sanguins ont été réalisés à partir de sang prélevé à la veine jugulaire et recueilli sur EDTA, dans les minutes qui ont suivi le prélèvement.

Pour chaque animal un hémogramme a été réalisé avec un automate de type variation d'impédance afin d'obtenir l'hémoglobémie, le volume globulaire moyen, la numération des globules rouges, des leucocytes et des plaquettes.

1.2.1. Examen des frottis sanguins

1.2.1.1. Frottis sanguin coloré au MGG

Un frottis sanguin a été réalisé pour chaque animal dans les minutes suivant le prélèvement. Les frottis ont été colorés au May-Grünwald-Giemsa (MGG), c'est à dire cinq minutes de May-Grünwald et cinq minutes de Giemsa R dilué au dixième dans de l'eau pour préparation injectable.

Le frottis sanguin coloré au MGG a été notre méthode de référence pour l'examen de la morphologie des cellules sanguines et pour l'appréciation semi-quantitative du nombre des leucocytes. Il a permis également d'établir la formule leucocytaire. Pour ce faire on a examiné le frottis en se déplaçant en créneaux dans le corps du frottis (près de la queue). Sur 100 leucocytes on a déterminé le pourcentage de polynucléaires neutrophiles, de polynucléaires éosinophiles, de polynucléaires basophiles, de lymphocytes et de monocytes. La présence éventuelle d'érythroblastes a été aussi notée (exprimés pour 100 leucocytes).

1.2.1.2. Frottis sanguin coloré au bleu de crésyl brillant

La coloration vitale au bleu de crésyl brillant des frottis sanguins a été notre méthode de référence pour évaluer la réticulocytose et la présence de corps de Heinz. Pour cela on a placé deux gouttes de sang avec deux gouttes de colorant (bleu de crésyl brillant à 1 % dans un soluté isotonique de NaCl) dans un tube à hémolyse au bain-marie à 37 °C pendant un quart d'heure, puis on a réalisé un frottis. L'appréciation de la réticulocytose (nous avons considéré les formes réticulées et pas les formes ponctuées) et du nombre de corps de Heinz ont été faits sur 1000 hématies.

1.2.2. TestsimpletsND

Pendant la coloration du frottis au MGG une lame Testsimplets^{ND*} a été préparée. Ce sont des lames pré-colorées prêtes à l'emploi. La méthode de coloration utilise deux colorants : le nouveau bleu de méthylène N et l'acétate de violet de crésyl. Les colorants sont répartis uniformément, en quantité constante après mélange dans une proportion constante ($1\mu\text{g}/\text{cm}^2$ de nouveau bleu de méthylène et $2,1\mu\text{g}/\text{cm}^2$ d'acétate de violet de crésyl), sur la lame porte-objet. (2, 3, 5)

Les lames sont conditionnées dans une cassette protégée par un emballage aluminium. Elles peuvent être sorties de la cassette soit à la main soit à l'aide du distributeur fourni par le fabricant.

Une fois la lame sortie en prenant soin de ne pas mettre les doigts sur la zone colorée, on y dépose une petite goutte de sang à l'aide d'une pipette Pasteur. Puis à l'aide d'une lamelle couvre-objet fournie par le fabricant, on recouvre la zone colorée de façon à ce que le sang s'y étale. On exerce une pression sur la lamelle couvre objet afin d'obtenir une couche de sang suffisamment fine pour permettre la lecture au microscope. Cette lecture se fait cinq minutes après la préparation et au grossissement $\times 100$ puis $\times 200$ et enfin $\times 1000$ avec un objectif à immersion.

Avant de commencer l'étude quelques essais d'utilisation des lames TestsimpletsND ont été faits afin d'obtenir des préparations de la meilleure qualité possible, de se familiariser avec la technique et la lecture de ces lames. La reconnaissance des cellules s'est d'abord faite avec l'aide des planches fournies par le fabricant. (1, 2)

Au moment de la lecture on a veillé à ce que les résultats des méthodes de référence ne soient pas connus, ce qui a évité tout biais d'interprétation.

Les résultats ont été consignés pour chaque animal sur une fiche individuelle (cf. annexe1).

Pour l'interprétation statistique des résultats nous avons établi des corrélations et modélisé notre étude par une régression linéaire. Nous avons aussi calculé des intervalles de prédiction de sécurité à 95 %.

*TestsimpletsND : commercialisé par Scil animal care company France, 17 rue de l'Ecole, 67810 Strasbourg/Holtzheim.

2. Résultats

L'ensemble des résultats concernant les 55 chiens et les 33 chats sont présentés sous forme de tableaux élaborés à partir des fiches individuelles. Dans ces tableaux figurent les numéros de fiches et non les numéros des animaux.

2.1. Les chiens

2.1.1. Présentation des animaux

Dans le tableau 1 après avoir présenté les animaux (sexe, race et âge), sont notés les résultats de la numération des leucocytes (GB), de l'hémoglobinémie (Hb), du volume globulaire moyen (VGM) et la numération des plaquettes (Plt), réalisés à l'aide d'un automate. Nous porterons également le diagnostic final qui a été retenu pour chaque animal.

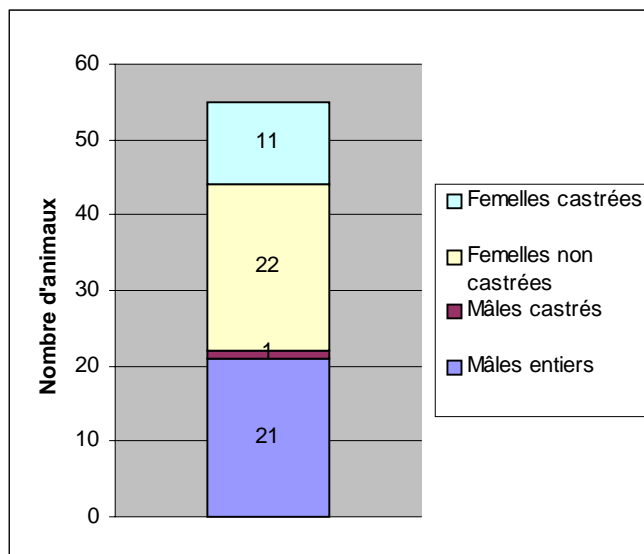
Tableau 1. Présentation des chiens participant à l'étude.

(F = Femelle | Fc = Femelle castrée | GB = numération leucocytaire | Hb = hémoglobine | M = Mâle | Mc = Mâle castré | Plt = Plaquette | VGM = volume globulaire moyen).

n° fiche	Sexe	Race	Age (année)	GB (10 ⁹ /l)	Hb (g/dl)	VGM (fl)	Plt (10 ⁹ /l)	Diagnostic
1	M	Berger Allemand	12	32	20	53	230	Tumeur (foie, rein)
3	Mc	Yorkshire	5	9,9	17	67	571	Shunt porto-systémique
5	F	Berger des Pyrénées	3	14,5	8,6	65	205	Hypercorticisme
6	F	Croisé	13	4,2	9,7	66	61	Piroplasmose
7	M	Labrador	3mois	7,1	9	64	201	Maladie de Carré
9	F	Caniche	12	13,7	12,4	63	725	Tumeurs mammaires
10	M	Rottweiler	8	11,3	5,6	75	33	Histiocytose
13	M	Coton	3	8,8	16,9	70	310	Crises convulsives
15	F	Husky	6	11,3	17	66	281	Toux chronique, Hypersensibilité
16	Fc	Croisé	13	20,8	16	64	29	Thrombopénie à médiation immunitaire
18	Fc	Caniche	10	30,8	15,6	68	563	Broncho-pneumonie
19	M	Croisé	3	1,5	11,6	71	28	Schiff-sherington
21	M	Croisé	12	9,2	9,9	65	413	Tumeur des surrénales
23	F	Cocker	13	20	7	64	400	Tumeurs mammaires
25	F	Teckel	7	10,5	12	69	400	Tumeurs mammaires
26	M	Fox terrier	9	10,7	15	67	499	Syndrome de Cushing
27	F	Ratier	15	40	12,9	65	519	Entérite aiguë
28	Fc	Boxer	9	7,3	13,6	72	270	Cryptococcose
29	F	Briard	9	7,6	10,3	70	390	Insuffisance rénale
31	M	Setter	4	13,2	11,1	70	604	Iléus
32	Fc	Caniche	12	27	9,1	61	607	Tumeur de la rate
34	F	Labrador	7	7,5	18,5	67	346	Mastocytome
35	Fc	Teckel	13	5,4	15	66	263	Gingivite
36	M	Cocker	5	12,8	15	74	156	Piroplasmose - suivi
38	F	Cocker	3,5	8,3	12,5	55	151	Hépatite chronique
40	M	Caniche	11	9,4	18	68	350	Urolithiase
41	F	Setter	1,5	13,6	14,9	70	417	Panostéite
43	M	Caniche	2 mois	10,2	11,1	67	318	Entérite aiguë
45	F	Setter	7	6	13	69	378	Mastocytome
47	M	Croisé	1	19	11,4	59	331	Maladie de Carré - suivi
49	Fc	Labrador	11	22	15	67	442	Mégaesophage
50	F	Berger Allemand	1,5	9,9	9,5	65	34	Piroplasmose
52	F	Labrador	15 mois	20	15	65	250	Bilan
54	F	Setter	9	96	15	66	393	Pyomètre
56	Fc	Caniche	11	31	5,5	63	644	Tumeur de la rate - post op.
57	Fc	Caniche	11	14,8	5,1	63	604	Tumeur de la rate - post op.
58	F	Setter	9	103	11,6	66	277	Pyomètre - suivi
59	F	Setter	9	52	11	66	311	Pyomètre
61	F	Yorkshire	3	12	16	69	347	Gastro-entérite-hémorragique
65	Fc	Berger Allemand	5	26	13,4	67	595	Mégaesophage, bronchopneumonie
66	F	Croisé	adulte	27	16	67	500	Urolithiase
69	M	Croisé	2	4,7	13,4	67	33	Piroplasmose
71	M	Husky	6	4,7	10,5	63	4	Piroplasmose
72	F	Husky	4	13,3	14,1	72	483	Gastro-entérite éosinophilique - suivi
73	Fc	Yorkshire	11	3,3	18	67	415	Insuffisance cardiaque
74	F	Croisé	10	13,6	11,2	68	329	Tumeur osseuse
75	Fc	Cocker	12	24,8	9,9	64	710	Baisse de l'état général
76	M	?	6	37	5,4	91	387	Anémie hémolytique - suivi
77	M	Teckel	2	6	13,5	70	81	Piroplasmose
81	M	Labrador	6	7,2	11,2	54	315	Shunt porto-systémique
83	M	Braque	9	6	15	70	304	Gastro-entérite aiguë
84	M	Colley	8	9,9	14,9	68	86	Lymphome
86	F	Bruno du jura	2	14	16	66	249	Entérite lympho-plasmocytaire
87	M	Labrit	11	45	9	69	187	Hépatopathie
88	M	Boxer	8	17	15	68	337	Mastocytome

2.1.1.1. Répartition des sexes

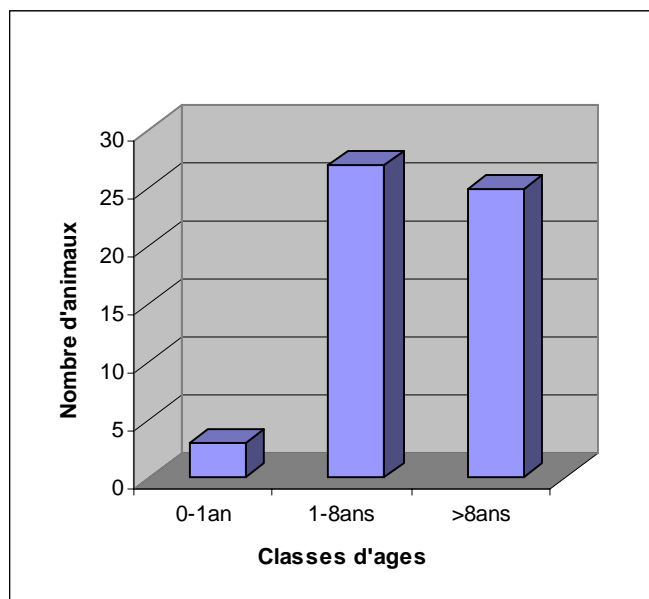
Graphique 1. Diagramme de distribution des sexes pour l'échantillon canin.



Les sous-échantillons « mâles entiers » et « femelles non castrées » ont des effectifs équivalents. Mais la prédominance des femelles castrées par rapport aux mâles castrés dans la population canine fait que globalement les femelles sont plus nombreuses que les mâles dans notre étude.

2.1.1.2. Répartition des âges

Graphique 2. Diagramme de distribution des âges pour l'échantillon canin.



Notre échantillon est formé majoritairement de chiens adultes et de chiens âgés.

2.1.2. La formule leucocytaire et les érythroblastes

Tous les prélèvements ont pu être lus avec les différentes techniques. Les résultats de la formule (c'est à dire le pourcentage des polynucléaires neutrophiles, des polynucléaires éosinophiles, des lymphocytes et des monocytes) et les érythroblastes sont présentés dans le tableau 2, avec la distinction des deux techniques, à savoir le TestsimpletsND (TS) et le frottis sanguin coloré au May-Grünwald-Giemsa (MGG). Le pourcentage des polynucléaires basophiles n'est pas présenté car il était généralement nul. Les quelques cas où nous avons trouvé des polynucléaires basophiles sont repris dans le sous-chapitre «2.1.2.3. Les polynucléaires basophiles ».

Tableau 2. Formule leucocytaire et érythroblastes pour les chiens.

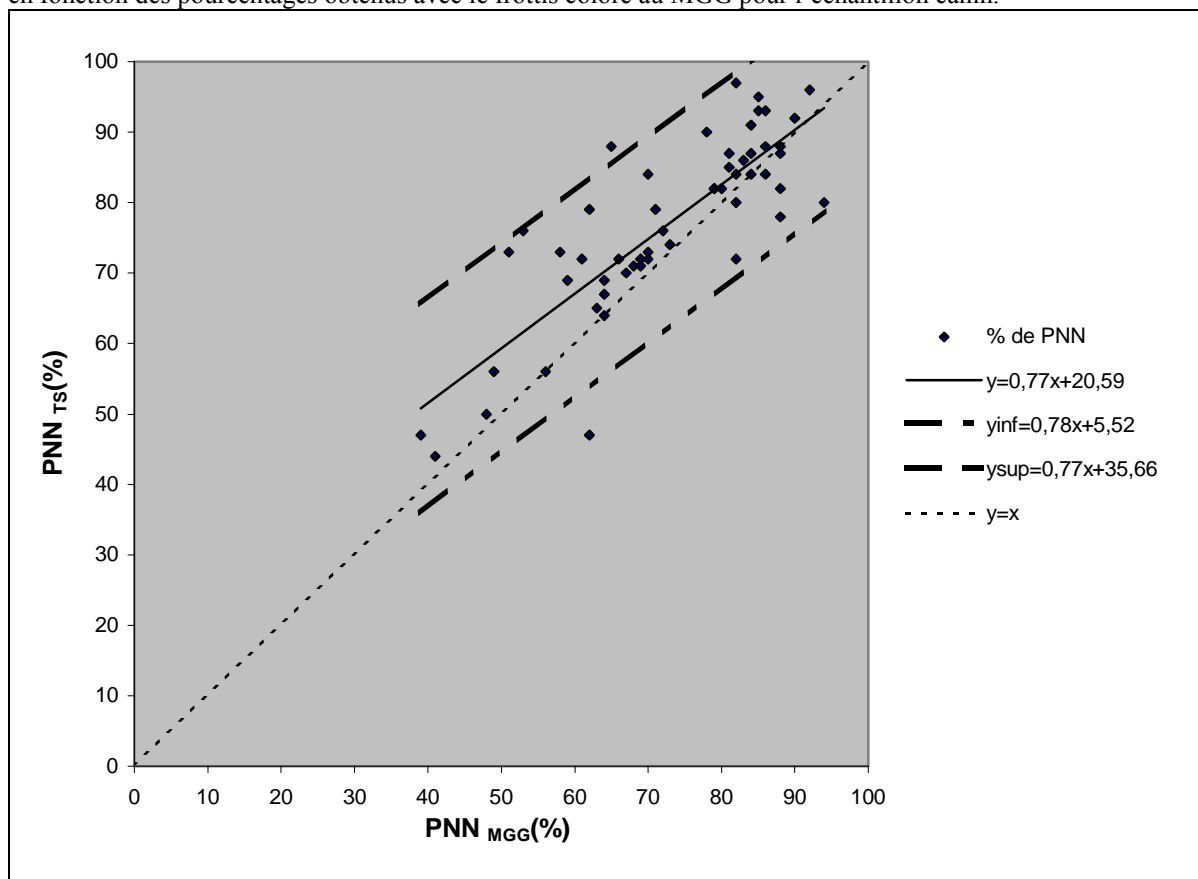
(EB = Erythroblastes | GB = Leucocytes | L = Lymphocytes | M = Monocytes | MGG = May-Grünwald-Giemsa | PNE = Polynucléaires éosinophiles | PNN = Polynucléaires neutrophiles | TS= TestsimpletsND)

n° fiche	PNN _{TS} (%)	PNN _{MGG} (%)	PNE _{TS} (%)	PNE _{MGG} (%)	L _{TS} (%)	L _{MGG} (%)	M _{TS} (%)	M _{MGG} (%)	EB _{TS} (pour 100 GB)	EB _{MGG} (pour 100 GB)
1	93	86	2	0	2	1	3	13	0	2
3	69	59	15	11	11	14	5	16	0	0
5	88	65	0	1	9	17	3	17	0	0
6	96	92	0	0	4	5	0	3	1	1
7	76	53	2	5	19	28	3	14	0	0
9	90	78	0	1	8	16	2	5	0	1
10	72	82	2	1	22	9	4	8	14	31
13	56	56	16	16	26	19	2	9	0	0
15	44	41	19	19	34	26	3	14	0	0
16	78	88	5	2	13	7	4	3	0	0
18	97	82	0	0	1	3	2	15	0	0
19	92	90	0	0	0	3	8	7	0	0
21	69	64	11	12	11	19	9	5	0	0
23	76	72	3	6	10	6	11	16	0	0
25	72	66	10	11	13	18	5	5	0	0
26	82	79	1	2	12	13	5	6	0	1
27	73	58	0	0	21	26	6	16	0	0
28	82	79	7	0	8	6	3	9	0	0
29	72	70	3	4	20	18	5	8	0	0
31	88	86	1	2	4	5	7	7	0	0
32	87	88	1	0	5	1	7	11	0	1
34	67	64	4	5	25	27	4	4	0	0
35	56	49	10	9	24	30	10	12	1	2
36	71	68	5	4	21	24	3	4	2	3
38	80	82	2	4	11	8	7	6	0	0
40	64	64	15	14	14	13	7	9	0	0
41	79	62	15	19	3	9	3	10	0	0
43	50	48	0	0	27	13	23	39	0	0
45	65	63	5	7	27	26	3	4	0	0
47	87	84	0	0	6	4	7	12	0	0
49	82	80	1	1	12	11	5	8	0	0
50	72	69	0	0	19	21	9	10	0	0
52	71	69	4	2	10	11	15	18	0	0
54	85	81	0	0	3	2	12	17	0	0
56	93	85	0	0	1	10	6	5	0	0
57	84	82	0	0	12	2	4	16	0	0
58	95	85	1	0	2	10	1	7	0	0
59	84	84	0	0	9	7	7	9	0	0
61	73	70	3	2	20	23	4	5	0	0
65	70	67	1	2	14	10	15	21	0	0
66	80	82	0	0	16	13	4	5	0	0
69	84	86	0	0	12	11	4	3	0	0
71	87	81	0	0	9	12	4	7	0	0
72	72	61	8	13	15	14	3	10	0	0
73	73	51	3	7	21	32	3	10	0	0
74	74	73	0	1	19	11	7	15	0	0
75	91	84	0	0	5	9	4	7	0	0
76	86	83	0	0	5	5	9	12	6	5
77	80	94	0	0	16	4	4	2	2	1
81	47	62	11	13	36	21	6	4	0	0
83	84	70	2	3	12	13	2	14	0	0
84	79	71	1	0	16	19	4	10	0	0
86	47	39	24	32	20	16	9	11	0	0
87	88	88	0	1	10	7	2	4	0	0
88	82	88	4	1	10	5	4	6	0	0

2.1.2.1. Les polynucléaires neutrophiles

Sur toutes les lames, nous avons pu mettre en évidence des polynucléaires neutrophiles. Les résultats des pourcentages des polynucléaires neutrophiles obtenus avec le frottis coloré au MGG et avec le TestsimpletsND sont repris dans le graphique 3 par un nuage de points. Nous pouvons tracer la courbe de tendance, c'est à dire la courbe passant au mieux par les points.

Graphique 3. Représentation des pourcentages des polynucléaires neutrophiles obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin.



On a une bonne corrélation entre le frottis sanguin coloré au MGG et le TestsimpletsND pour le pourcentage des polynucléaires neutrophiles (cf. tableau 4).

L'équation de la courbe de tendance est ici $\hat{y} = 0,77x + 20,59$. En comparant cette droite avec la droite $y = x$, on peut s'attendre à ce que le TestsimpletsND surestime les PNN lorsqu'ils sont peu nombreux.

Afin d'évaluer les variations possibles pour le pourcentage des neutrophiles avec le TestsimplesND on a calculé l'intervalle de prédiction de sécurité $1-\alpha$ de ce pourcentage. Cet intervalle (I) est donné par la formule :

$$I = \hat{y} \pm t_{n-2}^{1-\alpha/2} \hat{\tau} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}}$$

Avec x : pourcentage des neutrophiles avec le frottis coloré au MGG.

y : pourcentage des neutrophiles avec le TestsimplesND.

\bar{x} : moyenne de x .

\hat{y} : estimateur de y ($\hat{y} = \hat{a}x + \hat{b}$; Avec \hat{a} = pente et \hat{b} = ordonnée à l'origine).

$\hat{\tau}$: SD error (écart-type résiduel).

$t_{n-2}^{1-\alpha/2}$: valeur donnée par la table de distribution de la loi de Student.

n : nombre d'animaux.

Si on prend $\alpha = 5\%$ on a un intervalle de prédiction de sécurité à 95 % du pourcentage des neutrophiles. Ce qui veut dire que 95 % des valeurs possibles pour le pourcentage des neutrophiles avec le TestsimplesND sont comprises dans cet intervalle.

L'intervalle est fonction de x . On obtient deux courbes assimilables à deux portions de droite. Ces droites correspondent à une approximation des bornes de l'intervalle. L'une de ces droites représente la borne supérieure de l'intervalle et l'autre représente la borne inférieure. En faisant la différence entre la borne supérieure et la borne inférieure on a une approximation de l'amplitude de l'intervalle (qui est égal sans approximation à :

$$2 t_{n-2}^{1-\alpha/2} \hat{\tau} \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x - \bar{x})^2}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2}}.$$

On note y_{sup} la borne supérieure et y_{inf} la borne inférieure. Pour les neutrophiles on a alors :

$$y_{\text{sup}} = 0,77x + 35,66$$

$$y_{\text{inf}} = 0,78x + 5,52$$

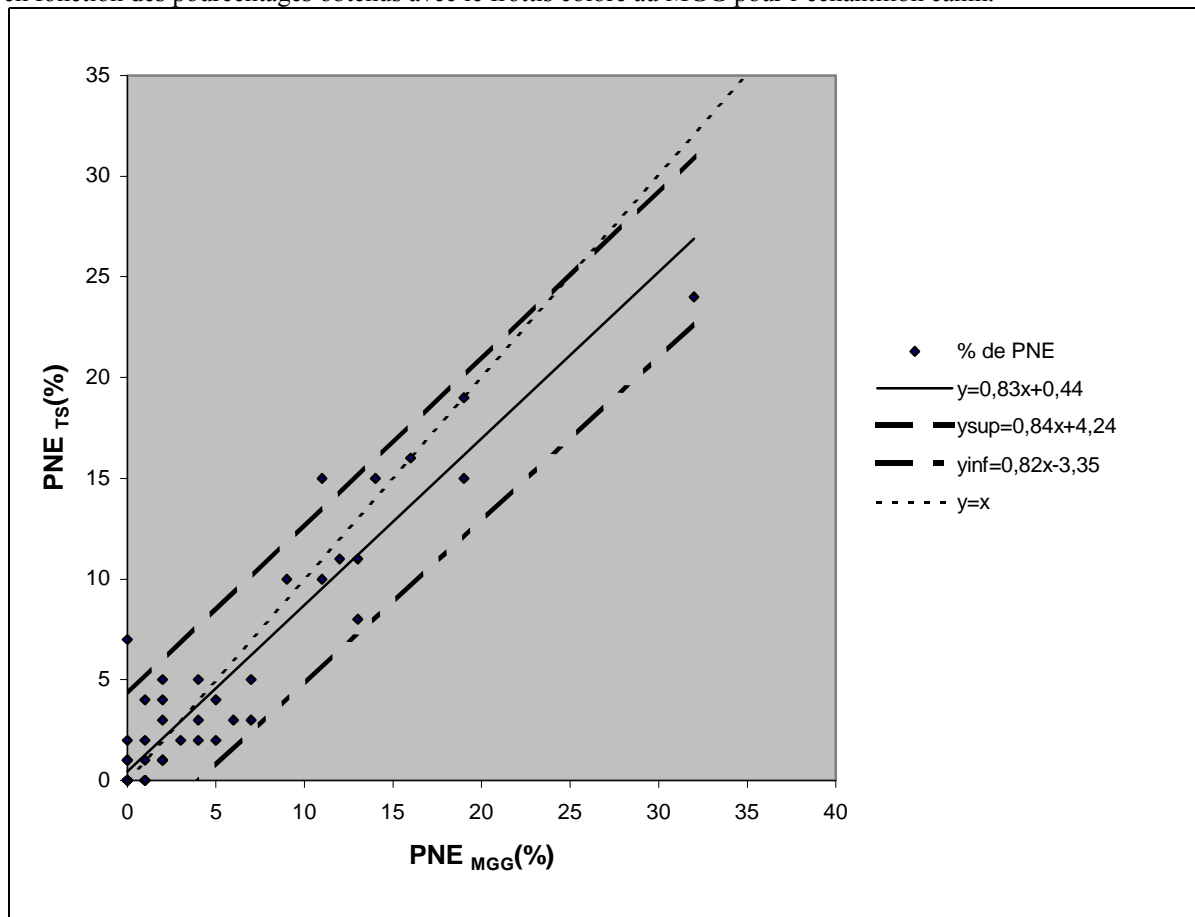
$$y_{\text{sup}} - y_{\text{inf}} = -0,01x + 30,14.$$

La variation de l'amplitude de l'intervalle lié à la variation de x est négligeable. On peut donc considérer que cette amplitude est constante quelque soit la valeur de x , et égale ici à 30,1. On en déduit alors que 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné sont comprises entre $x + 15$ et $x - 15$.

2.1.2.2. Les polynucléaires éosinophiles

Les résultats des pourcentages des polynucléaires éosinophiles obtenus avec le frottis coloré au MGG et avec le TestsimpletsND sont présentés dans le graphique 4 par un nuage de points.

Graphique 4. Représentation des pourcentages des polynucléaires éosinophiles obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin.



La corrélation entre la technique de référence et le TestsimpletsND est bonne (cf. tableau 4). La comparaison des deux droites $y = x$ et la courbe de tendance montre que le TestsimpletsND sous-estime les PNE à mesure qu'ils sont nombreux.

$$y_{sup} - y_{inf} = 0,02x + 7,59$$

La variation de l'amplitude de l'intervalle en fonction de x est négligeable. On peut donc considérer que cette amplitude est constante quelque soit la valeur de x , et égale à 7,6 ici. On en déduit alors que 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné sont comprises entre $x + 3,8$ et $x - 3,8$.

2.1.2.3. Les polynucléaires basophiles

La présence de polynucléaires basophiles a été mise en évidence chez 3 chiens (cf. tableau 3).

Tableau 3. Pourcentages des polynucléaires basophiles dans l'échantillon canin.
(PNB_{TS}: pourcentage des polynucléaires basophiles avec le TestsimpletsND | PNB_{MGG}: pourcentage des polynucléaires basophiles avec le frottis coloré au MGG.)

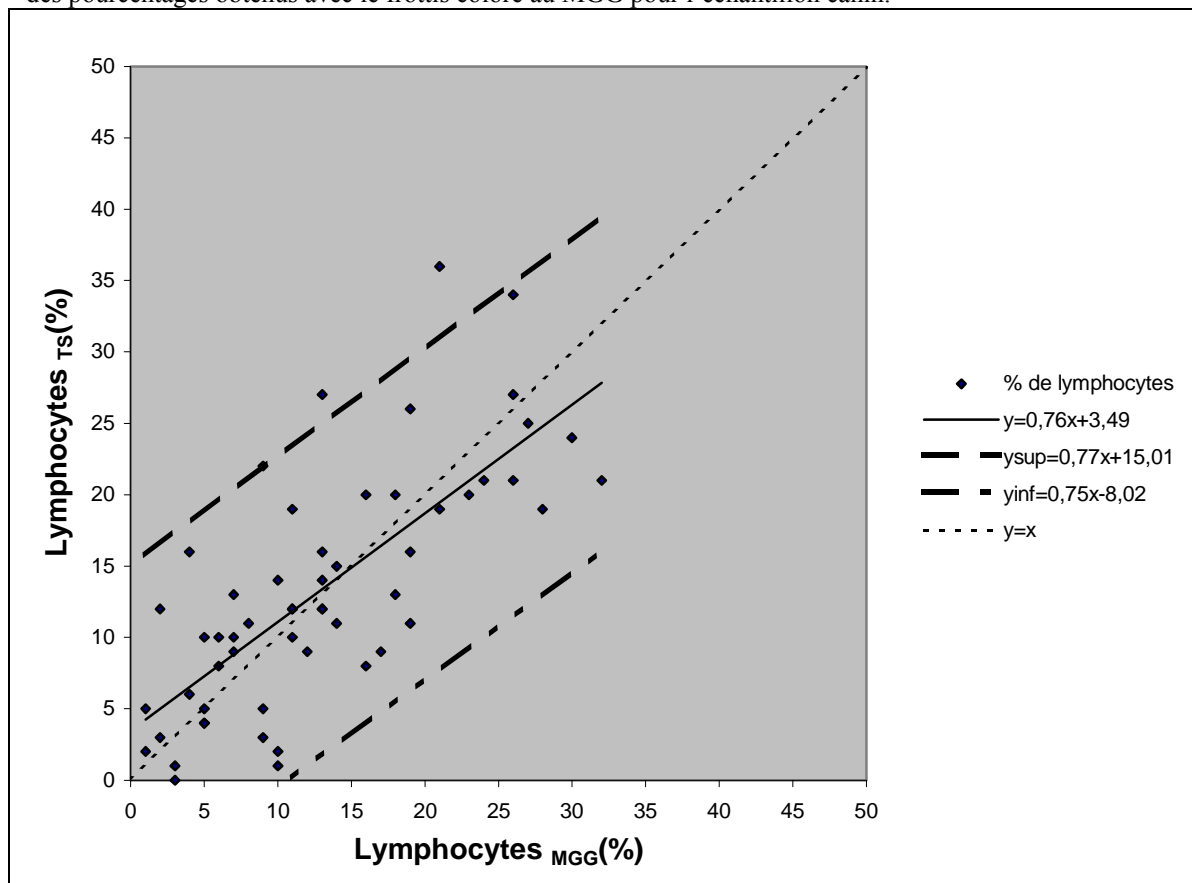
n° fiche	PNB _{TS} (%)	PNB _{MGG} (%)
28	0	6
72	2	2
86	0	2

Nous ne pouvons pas tirer de conclusion à partir de ces résultats. Il faudrait confirmer que l'identification des polynucléaires basophiles à l'aide du TestsimpletsND est fiable, par une étude où l'on rencontrerait plus de cas avec cette population cellulaire et en nombre suffisant pour être comptabilisés dans les deux méthodes. En effet, lorsque l'on a de très faibles valeurs de cellules, on peut très bien ne pas les rencontrer en parcourant le frottis ou la lame TestsimpletsND. De ce fait, ces cellules ne sont pas comptabilisées.

2.1.2.4. Les lymphocytes

Les résultats des pourcentages des lymphocytes obtenus avec le frottis coloré au MGG et avec le TestsimpletsND sont repris dans le graphique 5 par un nuage de points.

Graphique 5. Représentation des pourcentages des lymphocytes obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin.



La corrélation entre les deux techniques est moins bonne mais reste appréciable (cf. tableau 4). La comparaison de la droite $y = x$ avec la courbe de tendance nous montre que le TestsimpletsND aurait tendance à surestimer les lymphocytes pour les faibles valeurs alors qu'il les sous-estimerait pour les grandes valeurs.

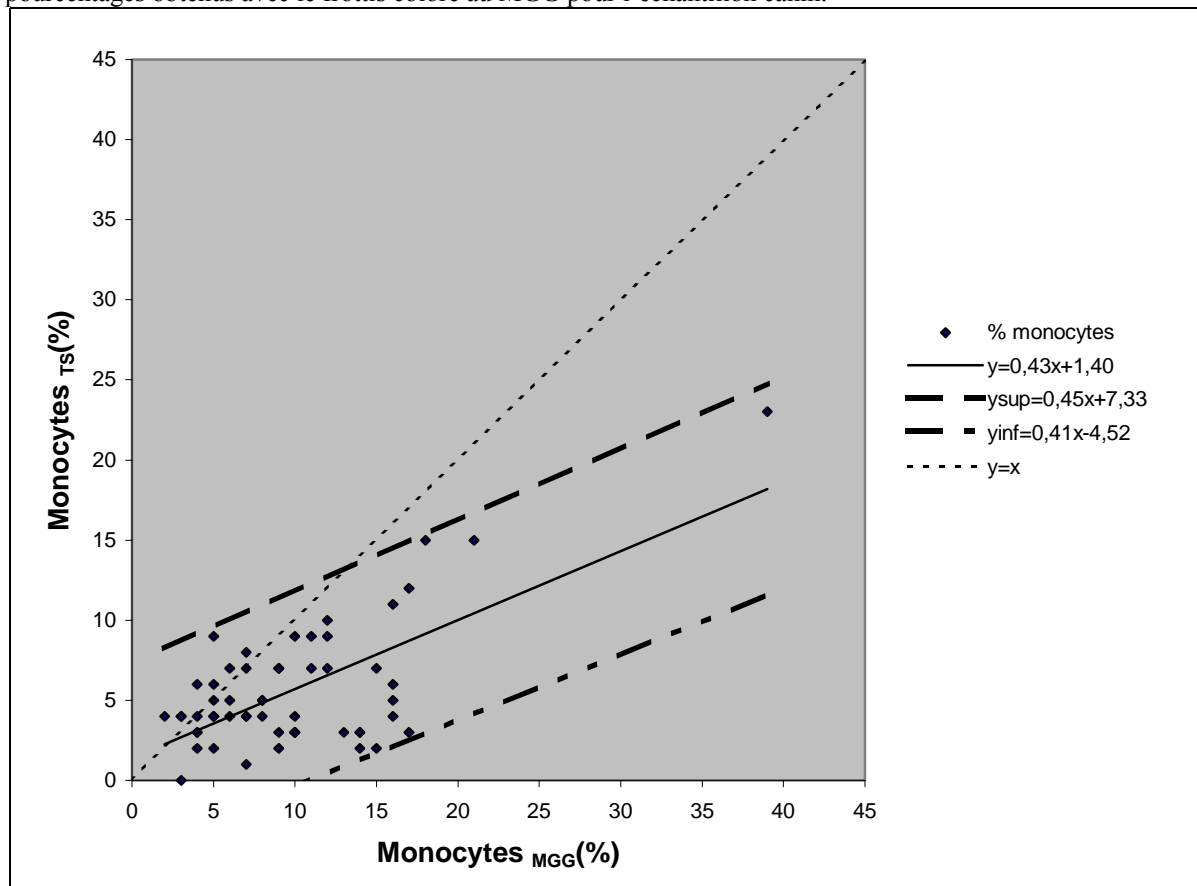
$$y_{sup} - y_{inf} = 0,02x + 23,03$$

On a alors 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 11,5$ et $x - 11,5$.

2.1.2.5. Les monocytes

Les résultats des pourcentages des monocytes obtenus avec le frottis coloré au MGG et avec le TestsimpletsND sont présentés dans le graphique 6 par un nuage de points.

Graphique 6. Représentation des pourcentages des monocytes obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin.



C'est avec les monocytes que l'on a la moins bonne corrélation (cf. tableau 4). En comparant la droite $y = x$ avec la courbe de tendance on constate que les monocytes sont fortement sous-estimés par le TestsimpletsND, sauf pour les faibles valeurs.

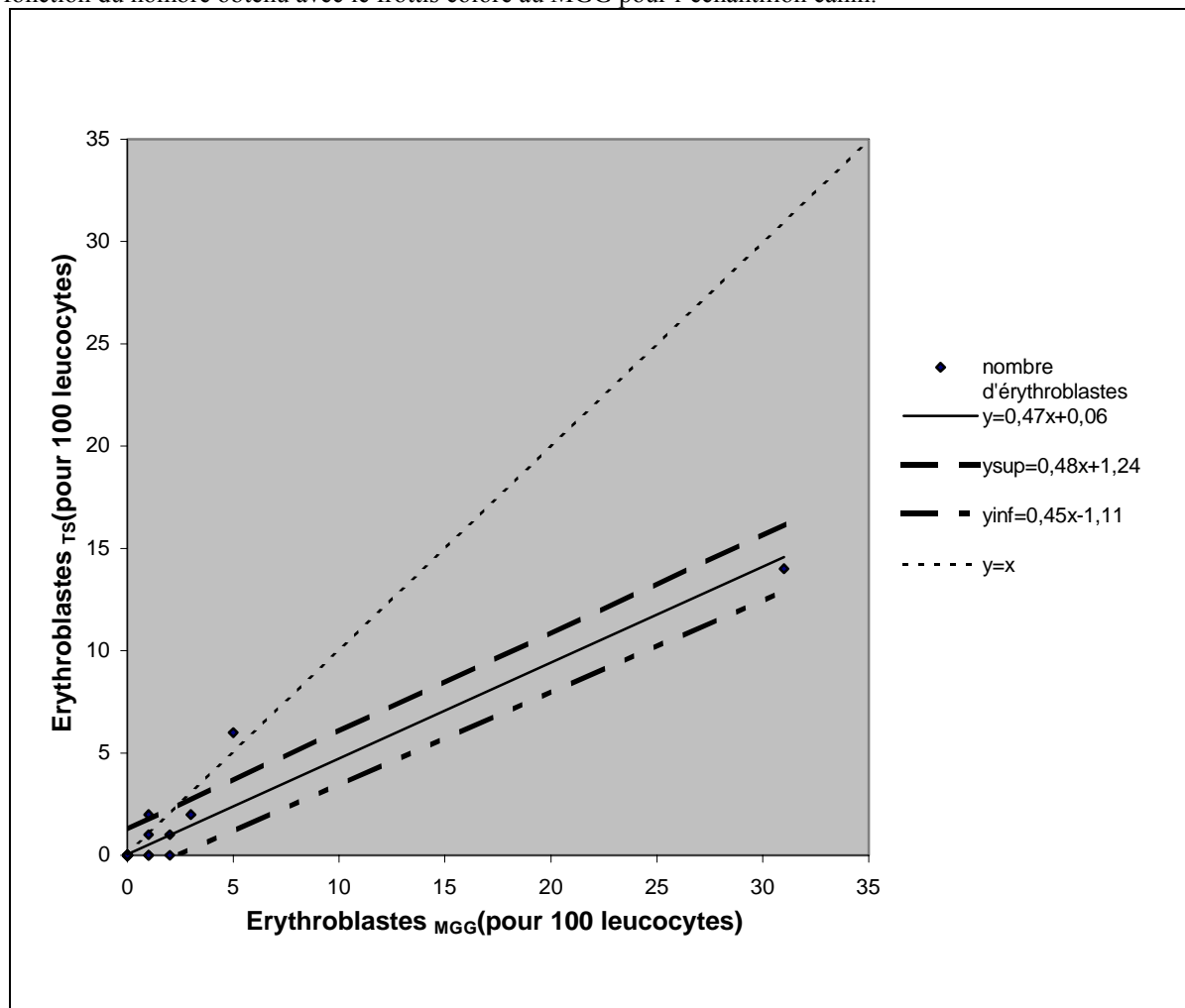
$$y_{sup} - y_{inf} = 0,04x + 11,85$$

On a alors 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 5,9$ et $x - 5,9$.

2.1.2.6. Les érythroblastes

Nous avons observé des érythroblastes chez 10 chiens. Les résultats obtenus avec le frottis coloré au MGG et avec le TestsimpletsND sont présentés dans le graphique 7 par un nuage de points.

Graphique 7. Représentation du nombre d'érythroblastes obtenu pour 100 leucocytes avec le TestsimpletsND en fonction du nombre obtenu avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon canin.



Le coefficient de corrélation est très bon. En comparant la droite $y = x$ et la courbe de tendance, on constate que le TestsimpletsND sous-estime les érythroblastes pour les grandes valeurs. Cependant, il y a un résultat qui nous interpelle. Il s'agit du point correspondant à la fiche n°10 de coordonnées (31 ; 14). En effet, si on ne considère pas ce point la courbe de tendance se rapproche de la droite $y = x$, ce qui diminue la sous-estimation des érythroblastes par le TestsimpletsND. De plus, lorsqu'on analyse les résultats de la fiche 10, on constate que les lymphocytes sont surestimés par le TestsimpletsND. La question qui se pose alors est de savoir si on n'aurait pas confondu des érythroblastes avec des lymphocytes avec le TestsimpletsND.

$$y_{sup} - y_{inf} = 0,03x + 2,35$$

On a alors 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 1,1$ et $x - 1,1$.

Le tableau 4 présente le calcul de l'ensemble des paramètres statistiques concernant les différents éléments de la formule leucocytaire (à l'exception des polynucléaires basophiles) et les érythroblastes chez le chien.

Tableau 4. Tableau récapitulatif : corrélations TestsimpletsND - frottis colorés au MGG et paramètres statistiques pour la formule leucocytaire et les érythroblastes chez le chien.

	Coefficient de corrélation	Pente (\hat{a})	Ordonnée à l'origine (\hat{b})	Moyenne x (\bar{x})	SD error ($\hat{\tau}$)
PNN	0,826	0,774	20,586	72,781	7,201
PNE	0,944	0,826	0,442	4,236	1,887
L	0,739	0,761	3,493	12,963	5,698
M	0,665	0,430	1,403	9,872	2,992
EB	0,960	0,468	0,064	0,872	0,582

2.1.3. La richesse en leucocytes, la morphologie des cellules et la réticulocytose.

La richesse en leucocytes des frottis colorés au MGG et des lames pré-colorées a été évaluée de façon semi-quantitative. La morphologie des cellules sanguines a aussi été observée avec le TestsimpletsND et le MGG. Les réticulocytes ont été dénombrés sur les frottis colorés au bleu de crésyl brillant et sur les lames TestsimpletsND (cf. tableau 5).

n°	Rich GB _{TS}	Rich GB _{MGG}	Morphologie des cellules _{TS}	Morphologie des cellules _{MGG}	Rétic _{TS} (‰)	Rétic _{bleu de crésyl} (‰)
1	++	++	RAS*	AP+	20	30
3	+	+	RAS	RAS	2	3
5	+ à ++	+ à ++	RAS	RAS	1	3
6	+/-	-	<i>Babesia canis</i> ++	<i>Babesia canis</i> ++	2	1
7	+	+	RAS	Inclusions Mie de Carré ++	1	4
9	+	+	RAS*	AP+	18	30
10	+	+	PNN rabougris	AP++	36	40
13	+	+	RAS	RAS	2	2
15	+	normale	Cellules un peu rabougries	Echinoacanthocytes	3	5
16	++	++	RAS	RAS	0	0
18	++	++	PNN granuleux	RAS	0	1
19	-	normale	RAS	RAS	0	0
21	+	+	RAS*	AP+	14	27
23	++	++	RAS	Rouleaux de GR ++	15	15
25	+ à ++	normale +	RAS	RAS	5	3
26	+	+	RAS*	AP+/-	8	10
27	++	++	RAS	Grands lympho ~ mono	2	2
28	normale +	normale +	RAS	RAS	4	3
29	+	+	RAS	RAS	3	4
31	+	+	RAS	RAS	1	1
32	++	++	RAS*	AP+/-	5	8
34	+	+	RAS*	AP+/-	18	15
35	+/-	+/-	RAS	RAS	2	2
36	+	+	RAS*	AP+/-	24	20
38	+	normale	RAS*	AP+/-	10	10
40	+	+	RAS*	AP+	14	16
41	normale +	+	RAS	RAS	1	1
43	+	+	RAS	Quelques immunoblastes. P+	15	18
45	+	+/-	RAS	RAS	5	5
47	++	+ à ++	RAS*	AP+/-	12	15
49	++	+ à ++	RAS	RAS	1	1
50	normale +	normale +	RAS*	AP+. Piroplasmose négative.	35	37
52	+ à ++	+ à ++	RAS*	AP+/-	17	15
54	++	+++	RAS	RAS	1	1
56	++	++	RAS	RAS	35	30
57	normale +	normale +	RAS*	AP++	35	40
58	+++	+++	RAS	RAS	3	2
59	+++	+++	RAS	RAS	0	0
61	+	+	RAS	RAS	3	4
65	++	++	RAS	poïkilocytose+	2	5
66	++	++	RAS	RAS	12	10
69	+/-	+/-	<i>Babesia canis</i> +	<i>Babesia canis</i> +. AP+	15	20
71	+/-	+/-	<i>Babesia canis</i> +	<i>Babesia canis</i> +	35	30
72	+	+	RAS*	AP+	15	12
73	+/-	+/-	RAS	RAS	10	10
74	+	+	PNN "granuleux". Lect diff	AP+	15	16
75	++	++	Cellules rabougries. Lect diff	PNN toxiques. AP+/-	10	10
76	++	++	RAS*	AP++	80	100
77	+/-	+/-	<i>Babesia canis</i> +	<i>Babesia canis</i> ++	8	5
81	+	+	RAS	Légère pâleur des GR	4	6
83	+	+/-	RAS	poïkilocytose+	6	3
84	+	+	RAS*	AP+	20	26
86	+	+	différentes cellules allongées	AP+	20	18
87	++	++	RAS*	AP++	40	35
88	+	+	RAS*	AP+	15	18

Tableau 5. Appréciation de la richesse en leucocytes, de la morphologie des cellules et de la réticulocytose chez le chien avec le TestsimpletsND et les méthodes de référence.

(Rich GB_{TS} : Richesse en globules blancs évaluée avec le TestsimpletsND. | Rich GB_{MGG} : Richesse en globules blancs évaluée avec le frottis coloré au MGG. | Rétic_{TS} : réticulocytose obtenue avec le TestsimpletsND. | Rétic_{bleu de crésyl} : réticulocytose obtenue avec la coloration vitale au bleu de crésyl brillant. | AP : anisocytose et polychromatophilie. | Mie : maladie. | Lect. diff. : Lecture difficile. | RAS : rien à signaler. | RAS* : avec le TestsimpletsND on observe directement les réticulocytes et non pas la polychromatophilie qui leur est due sur le frottis coloré au MGG. | + : légèrement augmenté. | ++ : moyennement augmenté. | +++ : très augmenté. | - : diminué).

2.1.3.1. La richesse en leucocytes

L'appréciation semi-quantitative de la richesse en leucocytes est fiable. On obtient sensiblement le même résultat avec les deux techniques.

2.1.3.2. La morphologie des cellules

Il apparaît que si la morphologie des cellules sanguines est appréciable sur un frottis sanguin, il est très difficile de l'apprécier avec le TestsimpletsND. (3, 4)

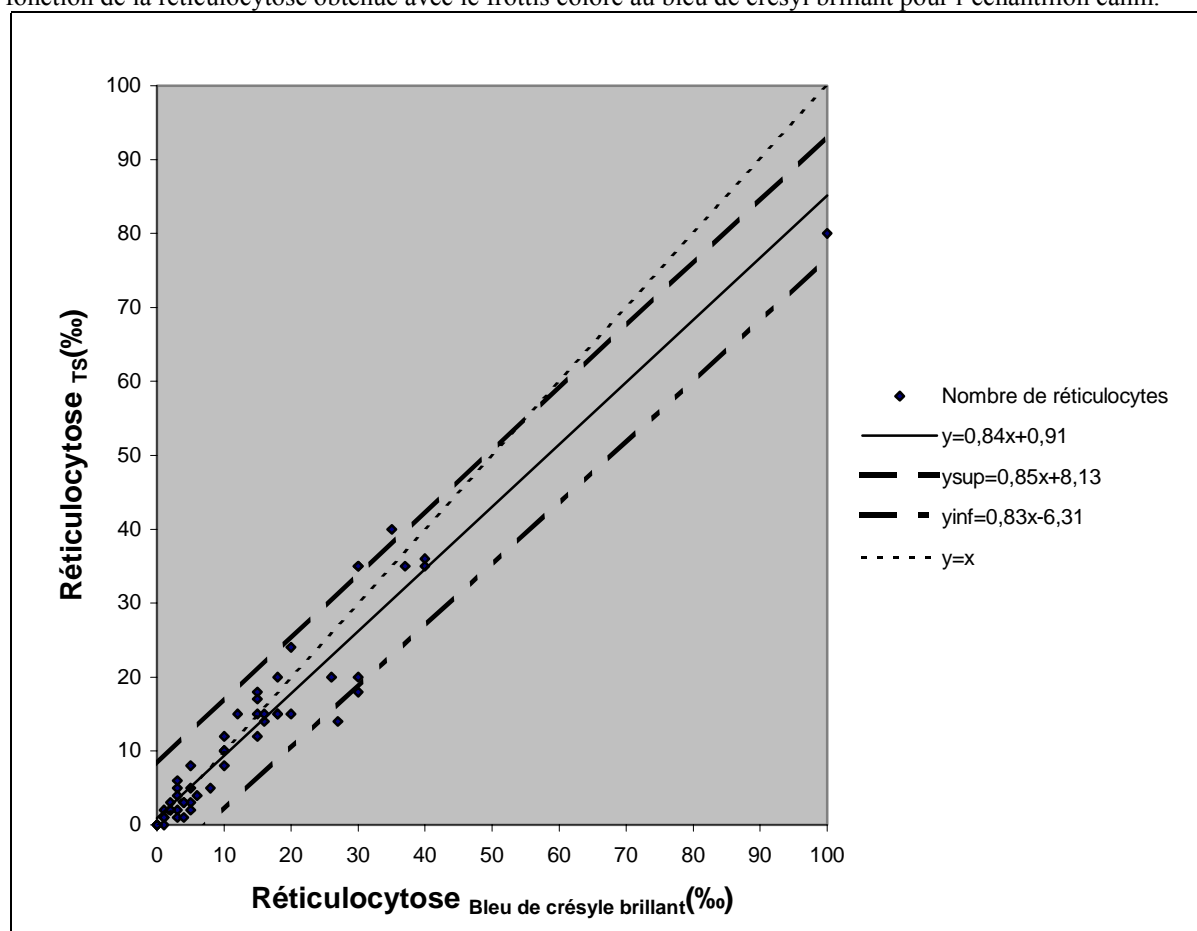
En effet, avec le frottis coloré au MGG, on arrive à mettre en évidence une anisocytose (A), une polychromatophilie (P) qui est due à la présence de réticulocytes, une poïkilocytose, des immunoblastes, des *Babesia canis* ou des inclusions de maladie de Carré. Mais avec le TestsimpletsND il n'y a que les *Babesia canis* et les réticulocytes que l'on arrive à bien distinguer. (3)

Comme le précise H. SASUM dans son rapport paru dans le Kleintierpraxis (n°24, 1979), la mise en évidence de *Babesia canis* est possible en utilisant les lames TestsimpletsND. (6)

2.1.3.3. La réticulocytose

Les résultats obtenus pour la réticulocytose sont présentés dans le graphique 8.

Graphique 8. Représentation de la réticulocytose (pour 1000 hématies) obtenue avec le TestsimpletsND en fonction de la réticulocytose obtenue avec le frottis coloré au bleu de crésyle brillant pour l'échantillon canin.



La corrélation entre le TestsimpletsND et le frottis coloré avec la coloration vitale de bleu de crésyl brillant est très bonne (cf. Tableau 6).

En comparant la droite $y = x$ avec la courbe de tendance, on en déduit que le TestsimpletsND sous-estime les réticulocytes lorsqu'ils sont en grand nombre. Cependant, ceci est dû au résultat correspondant à la fiche n° 76 de coordonnées (100 ; 80). En effet, si on ne considère pas ce résultat la courbe de tendance se rapprocherait de la droite $y = x$.

$$y_{\text{sup}} - y_{\text{inf}} = 0,02x + 14,44$$

On a alors 95% des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 7,2$ et $x - 7,2$.

Le tableau 6 présente le calcul de l'ensemble des paramètres statistiques pour les réticulocytes chez le chien.

Tableau 6. Tableau récapitulatif : corrélation TestsimpletsND - frottis colorés au bleu de crésyl brillant et paramètres statistiques pour la réticulocytose chez le chien.

	Coefficient de corrélation	Pente (\hat{a})	Ordonnée à l'origine (\hat{b})	Moyenne (\bar{x})	SD ERROR ($\hat{\tau}$)
réticulocytes	0,968	0,842	0,909	13,600	3,614

2.2. Les chats

2.2.1. Présentation des animaux

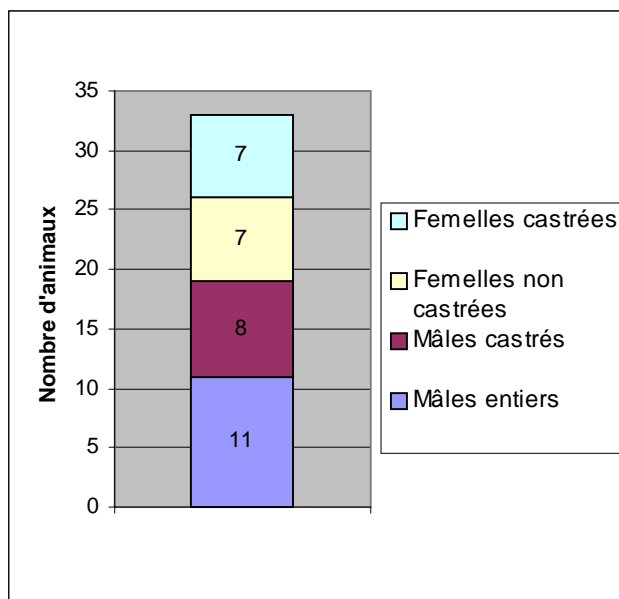
Ce sont des chats présentés en consultation à l'ENVT et pour lesquels un hémogramme a été demandé. Dans le tableau 7 après avoir précisé le sexe, la race et l'âge des chats nous indiquons les résultats obtenus à l'aide de l'automate (GB, Hb, VGM, Plt) et le diagnostic retenu pour chaque animal.

Tableau 7. Présentation des chats participant à l'étude.
(F : femelle | Fc : femelle castrée | M : mâle | Mc : mâle castré)

n° fiche	Sexe	Race	Age (année)	GB (10 ⁹ /l)	Hb (g/dl)	VGM (fl)	Plt (10 ⁹ /l)	Diagnostic
2	Fc	Européen	11	8	13	48	467	Tumeurs mammaires, insuffisance rénale
4	M	Européen	1	37	3,3	57	>66	Hémobartonellose, FIVet FeLV+
8	Fc	Européen	4	9,7	5,4	67	208	Anémie chronique
11	F	Européen	6	22	14	45	441	Pancréatite chronique
12	F	Européen	5	13	9,9	41	>150	Syndrome éosinophilique
14	Fc	Siamois	2	22	9,8	46	RAS	Syndrome éosinophilique
17	M	Européen	4	23	12	38	640	Polypes nasopharyngés
20	M	Européen	1	11	5,3	63	RAS	Hemobartonellose, FeLV+
22	M	Siamois	2	14	11	45	>200	Cholangiohépatite
24	M	Européen	Adulte	6,2	13	46	360	Insuffisance rénale
30	Fc	Persan	8	5,1	11	38	495	Hyperthyroïdie
33	Mc	Européen	9	6,7	9,5	44	>100	Lymphome médiastinal
37	Mc	Persan	10	7,4	10	44	400	Stomatite
39	Mc	Sacré de Birmanie	2	24	11	51	>200	Colite chronique hémorragique
42	F	Persan	13	9,3	10	41	375	Tumeurs mammaires
44	Fc	Européen	10	30	9	45	>200	Tumeurs mammaires
46	M	Européen	7	11	11	44	>250	Fibrosarcome
48	M	Européen	4	5,4	6	64	180	Aplasie médullaire
51	F	Persan	5	0,7	5	62	24	Leucémie
53	Mc	Européen	3	8	12	44	>250	Hématurie
55	Fc	Européen	8	16	16	47	300	Diabète acido-cétosique
60	M	Européen	1	9	13	38	468	Coryza
62	Mc	Européen	13	4	11	40	285	Nodule cutané
63	Fc	Européen	3	8	13	45	>300	Traumatisme
64	Mc	Européen	11	10	11	57	278	Fibrosarcome
67	Mc	Européen	5	7,6	12	44	300	Insuffisance rénale chronique
68	M	Européen	6	24	10	47	500	Stomatite lymphoplasmocytaire
70	Mc	Européen	18	7,6	12	46	293	Insuffisance cardiaque
78	F	Européen	1	12	14	40	631	Fibroadénocarcinome, insuffisance rénale
79	M	Européen	8	19	13	46	>150	Abcès mandibulaire, FIV
80	M	Siamois	2	3	9,7	52	350	Hémobartonellose
82	F	Européen	6	8,8	9,8	45	310	Cholangiohépatite
85	F	Européen	11	7,7	12	40	280	Dermatite ulcérée

2.2.1.1. Répartition des sexes

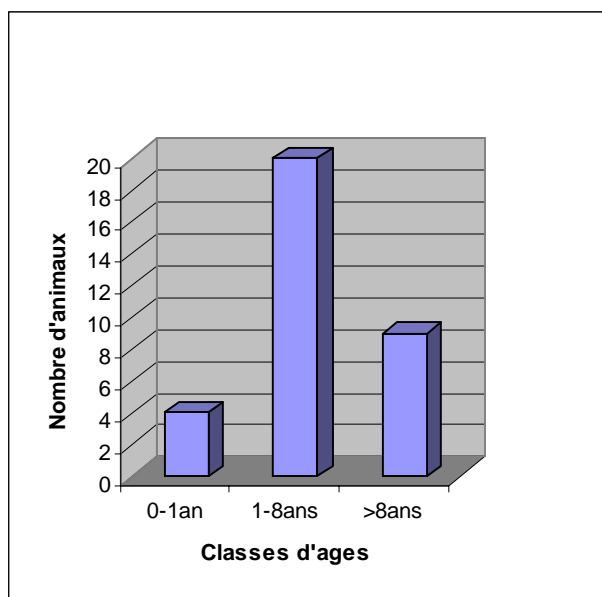
Graphique 9. Diagramme de distribution des sexes dans l'échantillon félin.



Le nombre de mâles castrés est très proche du nombre de femelles castrées. Mais dans notre échantillon la prédominance des mâles entiers fait que les mâles (entiers et castrés) sont plus nombreux que les femelles (castrées et non castrées).

2.2.1.2. Répartition des âges

Graphique 10. Diagramme de distribution des âges dans l'échantillon félin.



Nous avons une prédominance des adultes, matérialisée par le pic à 1-8 ans d'âge.

2.2.2. La formule leucocytaire et les érythroblastes

Tous les prélèvements ont pu être lus avec les deux techniques. Les résultats de la formule (c'est à dire les pourcentages des polynucléaires neutrophiles, des polynucléaires éosinophiles, des lymphocytes et des monocytes) et les érythroblastes sont présentés dans le tableau 8, avec la distinction des deux techniques, à savoir le TestsimpletsND (TS) et le frottis sanguin coloré au May-Grünwald-Giemsa (MGG). Les pourcentages des polynucléaires basophiles ne sont pas présentés car ils étaient généralement nuls. Les cas où nous avons trouvé des polynucléaires basophiles sont repris dans le sous chapitre «2.2.2.3. Les polynucléaires basophiles».

Tableau 8. Formule leucocytaire et érythroblastes pour la population féline.

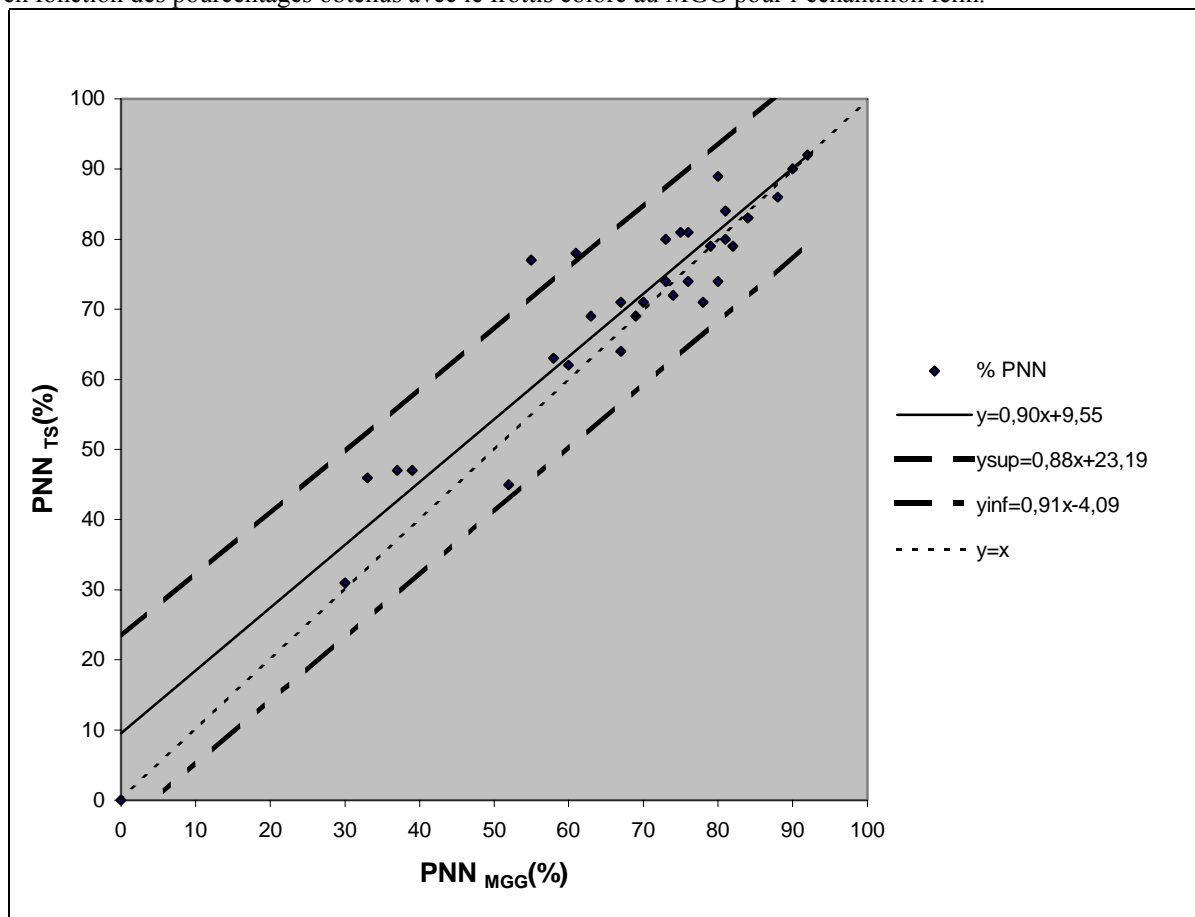
(PNN : Polynucléaire neutrophile | PNE : Polynucléaire éosinophile | L : Lymphocyte | M : Monocyte | EB : Erythroblaste | TS : TestsimpletsND | MGG : May-Grünwald-Giemsa | GB : Leucocyte)

n° fiche	PNN _{TS} (%)	PNN _{MGG} (%)	PNE _{TS} (%)	PNE _{MGG} (%)	L _{TS} (%)	L _{MGG} (%)	M _{TS} (%)	M _{MGG} (%)	EB _{TS} (pour 100 GB)	EB _{MGG} (pour 100 GB)
2	86	88	1	2	8	4	5	6	0	0
4	77	55	1	0	14	35	8	10	137	68
8	47	39	1	1	48	49	4	10	2	1
11	74	80	2	2	19	14	3	4	0	0
12	46	33	18	25	32	38	4	4	0	0
14	31	30	41	46	27	22	1	2	0	0
17	71	70	4	2	21	21	4	7	0	0
20	69	69	1	1	27	28	3	2	0	0
22	63	58	1	2	34	34	2	6	0	0
24	69	63	6	5	20	23	5	9	0	0
30	79	82	6	2	10	13	5	3	0	0
33	90	90	0	0	8	7	2	3	0	0
37	81	75	4	6	10	11	5	8	0	0
39	80	81	2	1	1	15	4	3	0	0
42	79	79	7	9	12	4	1	6	0	0
44	83	84	1	2	10	9	6	5	0	0
46	74	73	2	1	22	25	2	1	0	0
48	47	37	6	4	42	50	5	9	0	0
51	62	60	0	0	23	20	15	20	0	0
53	72	74	4	5	20	18	4	3	1	1
55	84	81	3	5	10	11	3	3	0	0
60	64	67	0	0	35	33	1	0	0	0
62	80	73	5	5	12	16	3	5	0	0
63	92	92	0	0	3	2	5	6	0	0
64	83	84	2	3	11	9	2	3	0	0
67	74	76	1	2	23	19	2	3	0	0
68	81	76	0	0	14	11	5	13	0	0
70	71	78	16	7	9	10	4	4	0	0
78	89	80	2	2	7	9	2	8	0	0
79	71	67	2	3	22	21	4	9	0	0
80	0	0	5	4	93	59	0	23	0	0
82	45	52	20	9	42	36	3	3	0	0
85	78	61	2	0	16	31	4	4	0	0

2.2.2.1. Les polynucléaires neutrophiles

Les résultats des pourcentages des polynucléaires neutrophiles obtenus avec le frottis coloré au MGG et avec le TestsimpletsND sont présentés dans le graphique 11 par un nuage de points.

Graphique 11. Représentation des pourcentages des polynucléaires neutrophiles obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon félin.



On a une très bonne corrélation entre le TestsimpletsND et le frottis coloré au MGG pour la détermination des pourcentages des neutrophiles (cf. tableau 11). En comparant la droite $y = x$ et la courbe de tendance, on note que le TestsimpletsND estime très correctement les PNN pour les grandes valeurs, mais les surestime pour les faibles valeurs.

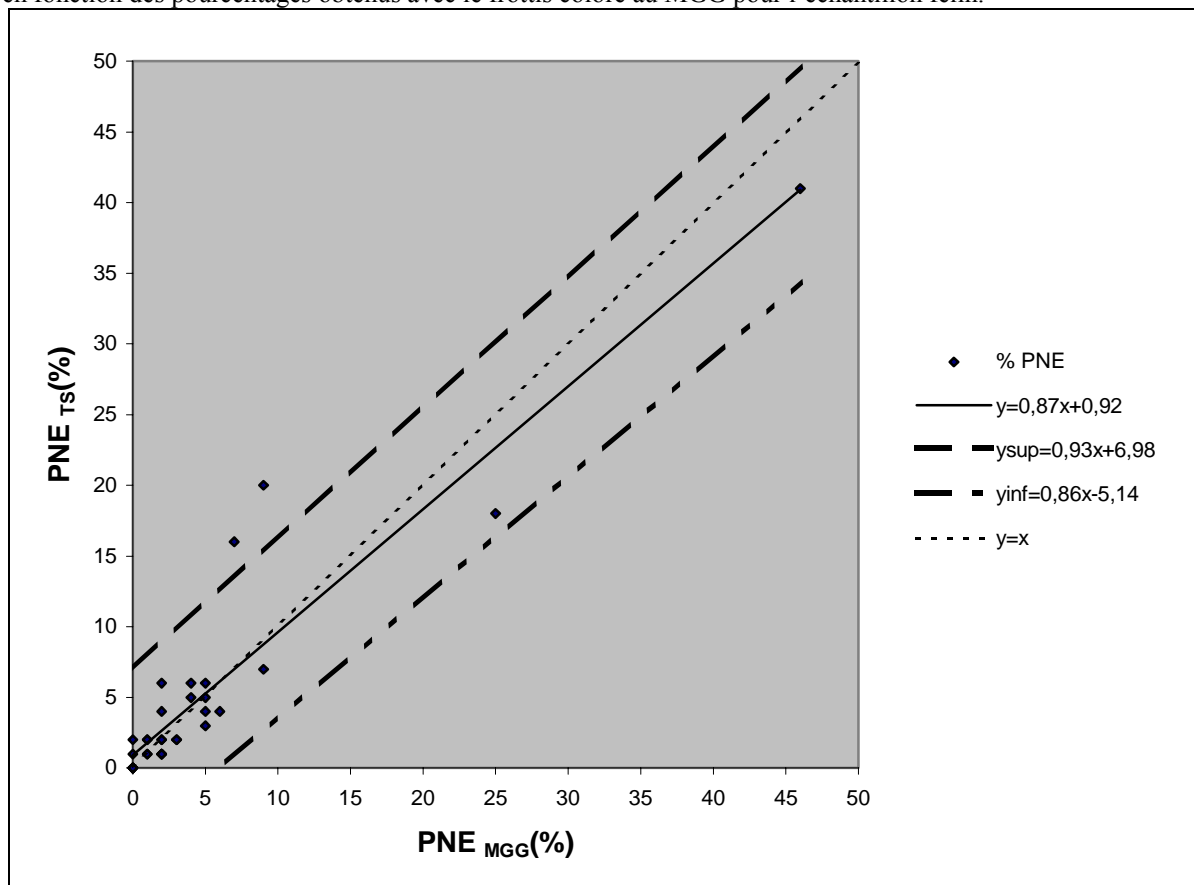
$$y_{sup} - y_{inf} = 0,03x + 27,28$$

On a alors 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 13,6$ et $x - 13,6$.

2.2.2.2. Les polynucléaires éosinophiles

Les résultats des pourcentages des polynucléaires éosinophiles obtenus avec le frottis coloré au MGG et avec le TestsimpletsND sont présentés dans le graphique 12 par un nuage de points.

Graphique 12. Représentation des pourcentages des polynucléaires éosinophiles obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon félin.



La corrélation est là aussi très bonne (cf. tableau 11). En comparant la droite $y = x$ et la courbe de tendance, on note que le TestsimpletsND estime correctement les PNE pour les faibles valeurs. Mais plus on s'éloigne dans les grandes valeurs, plus on doit s'attendre à une sous-estimation du nombre de PNE par le TestsimpletsND.

$$y_{sup} - y_{inf} = 0,07x + 12,12$$

On a alors 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 6$ et $x - 6$.

2.2.2.3. Les polynucléaires basophiles

Nous avons trouvé des polynucléaires basophiles chez six chats (cf. tableau 9).

Tableau 9. Numération des polynucléaires basophiles dans l'échantillon félin.
(PNB_{Testsimples}ND : pourcentage des polynucléaires basophiles obtenu avec le TestsimplesND |
PNB_{MGG} : pourcentage des polynucléaires basophiles obtenu avec le frottis coloré au MGG)

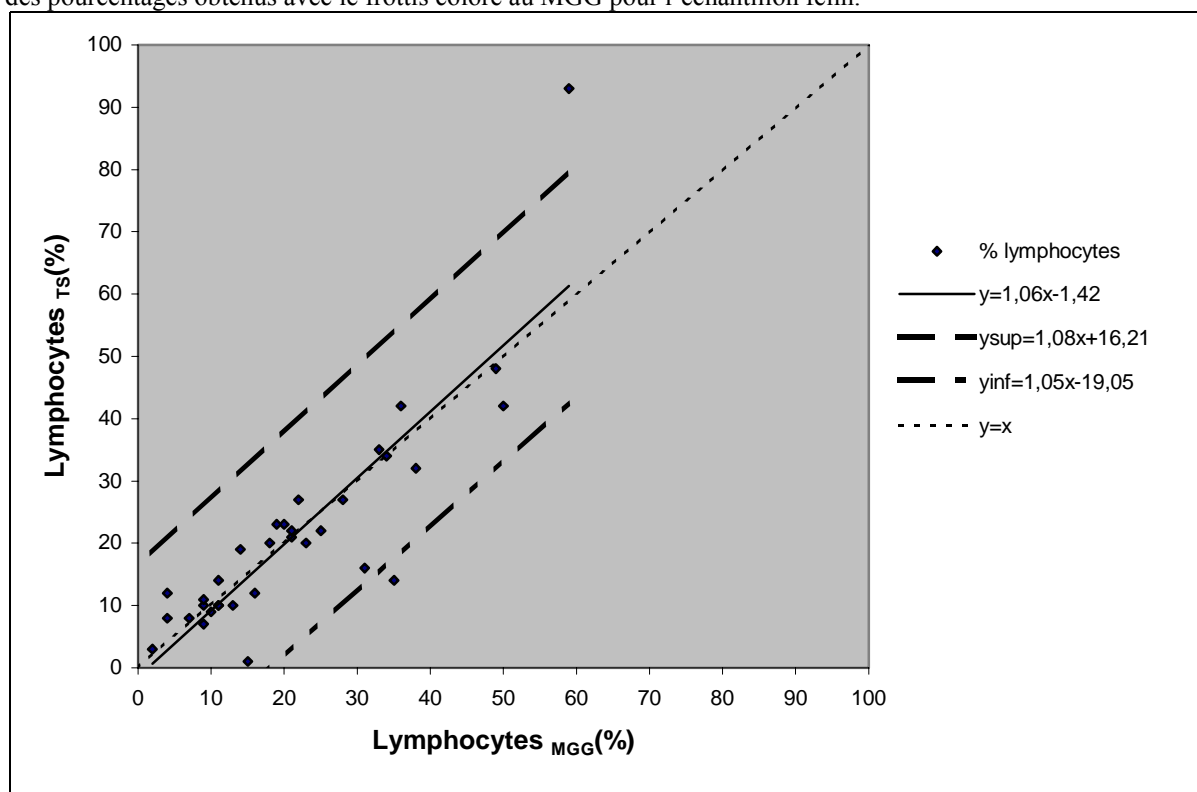
n° fiche	PNB _{Testsimples} (%)	PNB _{MGG} (%)
8	0	1
42	1	2
62	0	1
64	2	1
70	0	1
79	1	0

Etant donné le faible nombre de cas où nous avons observé des polynucléaires basophiles et leur faible nombre dans le sang de ces animaux, nous ne pouvons pas conclure sur la sensibilité et la spécificité du TestsimplesND pour la mise en évidence des polynucléaires basophiles chez le chat.

2.2.2.4. Les lymphocytes

Les résultats des pourcentages des lymphocytes obtenus avec le frottis coloré au MGG et avec le TestsimplesND sont présentés dans le graphique 13 par un nuage de points.

Graphique 13. Représentation des pourcentages des lymphocytes obtenus avec le TestsimplesND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon félin.



On a une bonne corrélation entre les deux techniques (cf. tableau 11). La comparaison des droites $y = x$ et la courbe de tendance montre qu'il y a peu d'écart entre ces deux droites quelque soit la valeur de x . On peut donc s'attendre à une très bonne estimation des lymphocytes par le TestsimpletsND.

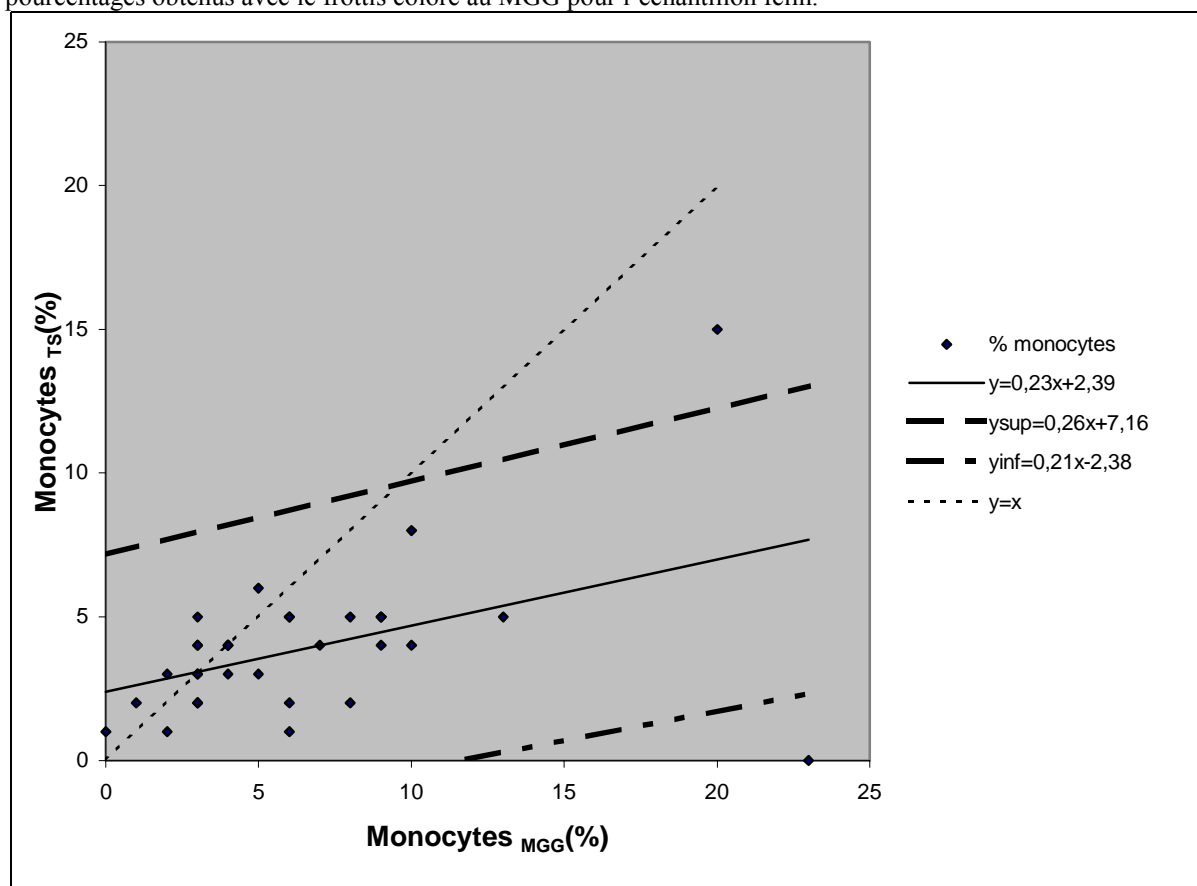
$$y_{\text{sup}} - y_{\text{inf}} = 0,03x + 35,26$$

On a alors 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 17,6$ et $x - 17,6$.

2.2.2.5. Les monocytes

Les résultats des pourcentages des monocytes obtenus avec le frottis coloré au MGG et avec le TestsimpletsND sont présentés dans le graphique 14 par un nuage de points.

Graphique 14. Représentation des pourcentages des monocytes obtenus avec le TestsimpletsND en fonction des pourcentages obtenus avec le frottis coloré au MGG pour l'échantillon félin.



La corrélation entre les deux techniques n'est pas bonne (cf. tableau 11). De plus, la comparaison des droites $y = x$ et la courbe de tendance montre qu'avec le TestsimpletsND on peut s'attendre à une très importante sous-estimation des monocytes, sauf pour les très faibles valeurs.

$$y_{\text{sup}} - y_{\text{inf}} = 0,05x + 9,54$$

On a alors 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 4,7$ et $x - 4,7$.

2.2.2.6. Les érythroblastes

La présence d'érythroblastes a été mise en évidence chez trois chats (cf. tableau 10).

Tableau 10. Nombre d'érythroblastes observés pour 100 leucocytes avec le TestsimpletsND et le frottis coloré au MGG dans l'échantillon félin.
(EB_{TS} : nombre d'érythroblastes pour 100 leucocytes observés avec le TestsimpletsND | EB_{MGG} : nombre d'érythroblastes observés pour 100 leucocytes avec le frottis coloré au MGG)

n° fiche	EB _{TS}	EB _{MGG}
4	137	68
8	2	1
53	1	1

Etant donné le faible nombre de cas où nous avons observé des érythroblastes chez le chat, nous ne pouvons pas conclure sur la sensibilité et la spécificité du TestsimpletsND pour la mise en évidence des érythroblastes.

Le tableau 11 présente le calcul de l'ensemble des paramètres statistiques concernant les différents éléments de la formule leucocytaire (à l'exception des polynucléaires basophiles) chez le chat.

Tableau 11. Tableau récapitulatif : corrélations TestsimpletsND - Frottis colorés au MGG et paramètres statistiques pour la détermination de la formule leucocytaire chez le chat.

	Coefficient de corrélation	Pente (\hat{a})	ordonnée à l'origine (\hat{b})	Moyenne (\bar{x})	SD Error ($\hat{\tau}$)
PNN	0,947	0,895	9,549	66,878	6,213
PNE	0,930	0,869	0,920	4,727	3,024
L	0,868	1,063	-1,422	21,424	8,725
M	0,435	0,230	2,388	6,212	2,392

2.2.3. Richesse en leucocytes, morphologie des cellules, réticulocytose et corps de Heinz

Le tableau 12 reprend la richesse en leucocytes des frottis colorés au MGG et des lames TestsimpletsND évaluée de façon semi-quantitative. La morphologie des cellules a aussi été appréciée avec le TestsimpletsND et le MGG. Les réticulocytes et les corps de Heinz ont été observés sur les frottis colorés au bleu de crésyl brillant et sur les lames TestsimpletsND.

Tableau 12. Appréciation de la richesse en leucocytes, de la morphologie des cellules, de la réticulocytose et de la présence de corps de Heinz dans la population féline.

(RAS : Rien à signaler | RAS* : avec le TestsimpletsND on observe directement les réticulocytes et non pas la polychromatophilie qui leur est due sur le frottis coloré au MGG | + : légèrement augmenté. | ++ : moyennement augmenté. | +++ : très augmenté. | - : diminué).

n° fiche	Richesse en GB _{TS}	Richesse en GB _{MGG}	Morphologie des cellules _{TS}	Morphologie des cellules _{MGG}	Réticulocytes _{TS} (%)	Réticulocytes _{bleu de crézyl brillant} (%)	Corps de Heinz _{TS} (%)	Corps de Heinz _{bleu de crézyl brillant} (%)
2	+	+	amas de PNN	amas de PNN	1	1	5	5
4	++	++	RAS*	<i>H. Felis</i> +. AP +	70	50	0	0
8	+	+	RAS	Rouleaux et amas de GR	2	2	0	0
11	++	++	quelques cellules mononuclées à grand cytoplasme violet	quelques immunoblastes	1	2	10	10
12	+	+	cellules rabougries	RAS	0	1	0	0
14	++	++	RAS	RAS	0	0	8	5
17	++	++	quelques amas de PNN	amas de PNN	0	0	5	5
20	+	+	Zones avec PNN déformés	<i>H. Felis</i> +. AP +	1	1	0	0
22	normale	normale	RAS	RAS	3	2	5	5
24	+	+	RAS	RAS	1	2	5	5
30	+/-	+/-	RAS	RAS	2	3	1	2
33	+	+	RAS	RAS	3	4	3	5
37	+	+	RAS	RAS	5	4	10	10
39	++	++	amas de PNN	Poïkilocytose. Amas de PNN	3	3	12	15
42	+	+	RAS	Poïkilocytose+	1	2	2	3
44	++	++	RAS	Amas de plaquettes	3	2	4	2
46	+	+	RAS	quelques lymphocytes réactionnels	4	5	0	0
48	+/-	+/-	RAS	Poïkilocytose	5	5	8	5
51	-	-	RAS	RAS	0	0	0	0
53	+	+	RAS*	AP+	18	20	12	15
55	+	+	RAS	Poïkilocytose	1	1	7	5
60	+	+	RAS	RAS	8	10	0	0
62	+/-	+/-	RAS	RAS	4	4	1	0
63	+	+	RAS	Poïkilocytose	1	1	8	10
64	+	+	RAS	Poïkilocytose++	7	5	2	1
67	+	+	RAS	RAS	6	5	4	5
68	++	+ à ++	RAS	Amas de plaquettes	3	5	0	0
70	+	+	RAS	Echinoacanthocytes	5	5	0	0
78	+	+	RAS	Poïkilocytose+. Amas de plaquettes	0	0	0	0
79	++	+	RAS	RAS	2	5	20	25
80	+/-	+/-	Petits et «grands» lymphocytes Corps de Howell-Jolly	Petits lymphocytes et monocytes avec noyaux peu lobés. <i>H. felis</i>	20	18	2	1
82	+	+	RAS	Poïkilocytose	5	5	0	0
85	+	+	RAS	Poïkilocytose	5	5	5	5

2.2.3.1. La richesse en leucocytes

L'appréciation semi-quantitative du nombre de globules blancs est identique entre la méthode de référence et le TestsimpletsND. Il n'y a que deux cas où l'on n'a pas trouvé sensiblement les mêmes résultats (n°68 et n°79), mais ils restent assez proches.

2.2.3.2. La morphologie des cellules

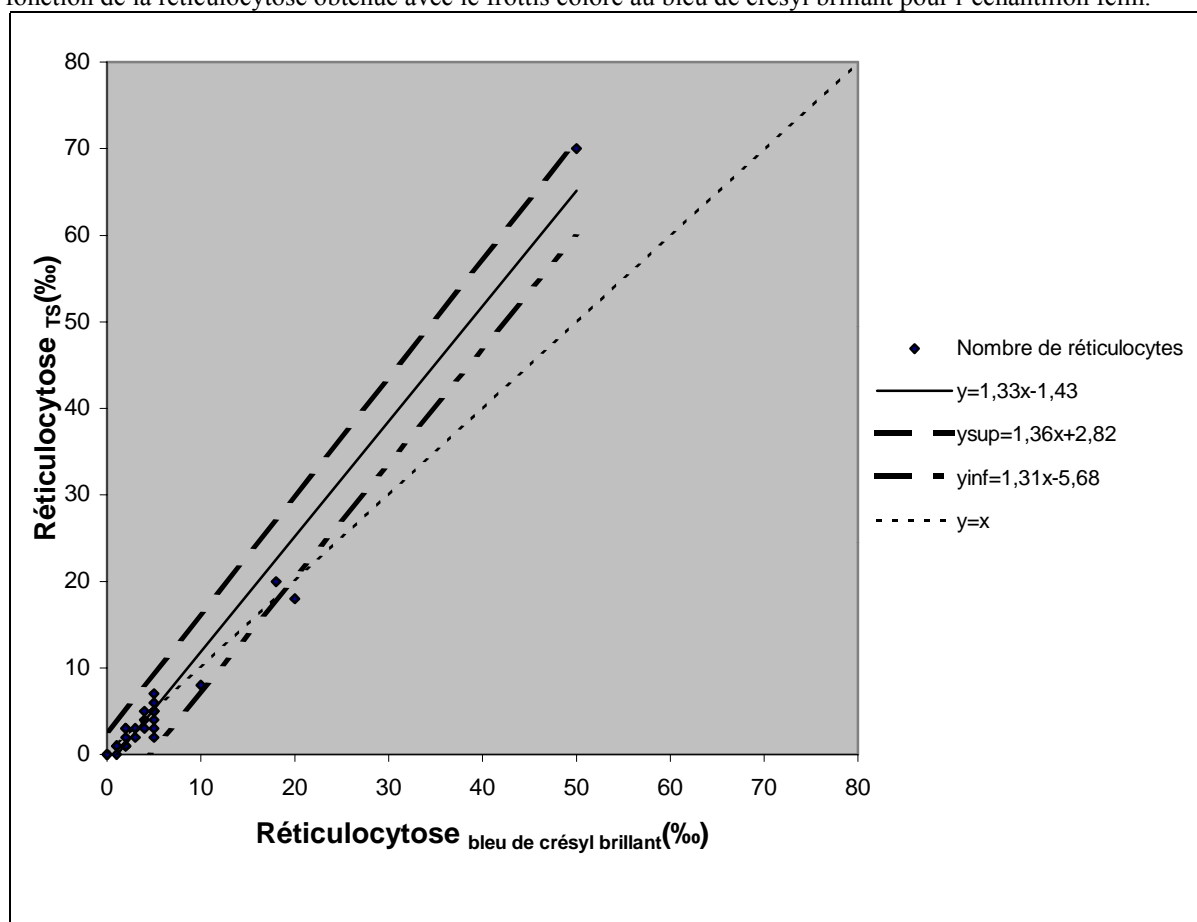
Nous pouvons faire ici la même remarque que précédemment concernant l'appréciation de la morphologie des cellules avec le TestsimpletsND. En effet, il est très rare que l'on puisse apprécier la morphologie des cellules avec le TestsimpletsND. (3, 4)

Il y a eu un cas où l'on a observé des corps de Howell-Jolly, des petits et des « grands » lymphocytes avec le TestsimpletsND alors qu'avec le frottis coloré au MGG on a observé que des petits lymphocytes, des monocytes avec des noyaux peu lobés et la présence d'*Hemobartonella felis* (cas n°80). En règle générale on n'a pas réussi à identifier *H. felis* avec le TestsimpletsND (cas n°4, 20 et 80).

2.2.3.3. La réticulocytose

Les résultats obtenus pour la réticulocytose sont présentés dans le graphique 15.

Graphique 15. Représentation de la réticulocytose (pour 1000 hématies) obtenue avec le TestsimpletsND en fonction de la réticulocytose obtenue avec le frottis coloré au bleu de crésyl brillant pour l'échantillon félin.



La corrélation entre les deux techniques est très bonne (cf. tableau 13). La comparaison des droites $y = x$ et la courbe de tendance nous montre que le TestsimpletsND a tendance à surestimer les réticulocytes lorsque ceux ci sont nombreux.

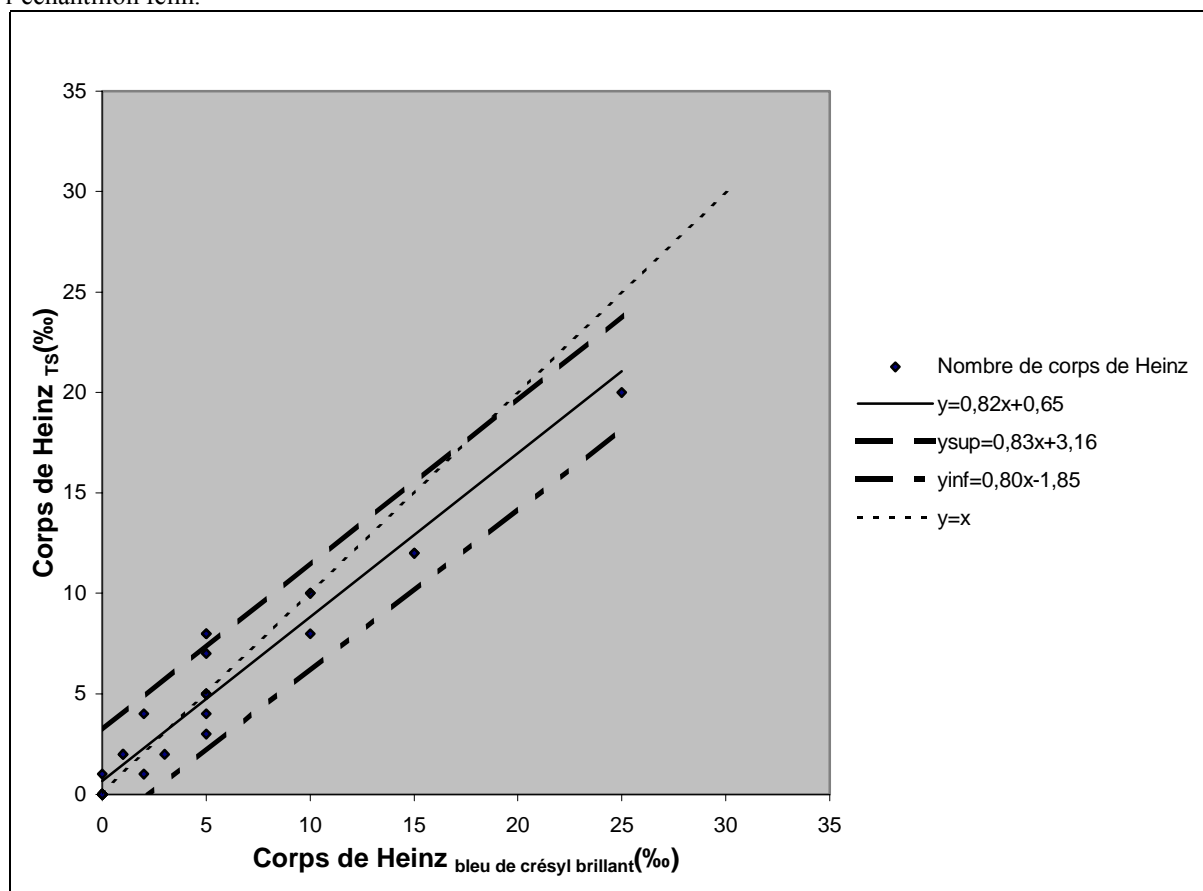
$$y_{sup} - y_{inf} = 0,05x + 8,5$$

On a alors 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 4,2$ et $x - 4,2$.

2.2.3.4. Les corps de Heinz

Les résultats obtenus pour les corps de Heinz sont présentés dans le graphique 16.

Graphique 16. Représentation des valeurs des corps de Heinz obtenues (pour 1000 hématies) avec le TestsimpletsND en fonction des valeurs obtenues avec le frottis coloré au bleu de crésyl brillant pour l'échantillon félin.



La corrélation entre le TestsimpletsND et la coloration vitale au bleu de crésyl brillant du frottis est très bonne (cf. tableau 13). La comparaison de la droite $y = x$ avec la courbe de tendance met en évidence la sous-estimation des corps de Heinz par le TestsimpletsND pour les grandes valeurs.

$$y_{sup} - y_{inf} = 0,03x + 5,01$$

On a alors 95 % des valeurs de y possibles pour un x donné qui sont comprises entre $x + 2,5$ et $x - 2,5$.

Le tableau 13 présente le calcul de l'ensemble des paramètres statistiques pour les réticulocytes et les corps de Heinz chez le chat.

Tableau 13. Tableau récapitulatif : corrélations TestsimplesND – Frottis colorés au bleu de crésyl brillant et paramètres statistiques pour la réticulocytose et les corps de Heinz chez le chat.

	Coefficient de corrélation	Pente (\hat{a})	Ordonnée à l'origine (\hat{b})	Moyenne (\bar{x})	SD error ($\hat{\tau}$)
réticulocytes	0,985	1,331	-1,425	5,393	2,128
corps de Heinz	0,966	0,815	0,652	4,363	1,241

2.3. Appréciation « globale » de la formule leucocytaire

L'analyse statistique de la comparaison entre la technique de référence et la technique des lames TestsimplesND pour la détermination de la formule leucocytaire que nous avons réalisée peut être complétée.

En effet, l'analyse d'une formule leucocytaire fait aussi intervenir une certaine « subjectivité » et demande une prise en compte de l'ensemble des paramètres de la formule leucocytaire, ce qui peut difficilement être modélisé statistiquement.

Ainsi, nous proposons une appréciation « globale » semi-quantitative de la formule leucocytaire fondée sur la répétabilité de l'analyse de référence et sur l'intensité des modifications de la formule leucocytaire.

On rappelle un ordre de grandeur des coefficients de variation pour la technique de référence (c'est à dire la répétabilité) dans le tableau 14.

Tableau 14. Exemples d'ordre de grandeur des coefficients de variation en fonction des pourcentages des populations sanguines obtenus suite à un frottis coloré au MGG.

Pourcentage des populations sanguines	Coefficient de variation
65 %	5 %
25 %	15 à 20 %
5 %	20 à 40 %

En prenant en compte ces deux critères pour la comparaison des deux techniques nous avons pu déterminer différentes « classes » de formules leucocytaires pour les chiens et pour les chats.

2.3.1. Les chiens

2.3.1.1. Formules leucocytaires correctement déterminées par le TestsimpletsND

Sur les 55 chiens on considère qu'il y a eu 35 cas où les formules déterminées avec le TestsimpletsND et le frottis coloré au MGG sont comparables soit environ 63,6 % des cas. (Il s'agit des fiches n° 6-13-16-19-21-23-25-26-29-31-32-34-35-36-38-40-45-47-49-50-52-54-59-61-65-66-69-71-74-75-76-84-86-87-88.)

2.3.1.2. Monocytes sous-estimés par le TestsimpletsND

Nous avons comptabilisé 14 cas où les monocytes sont sous-estimés par le TestsimpletsND, soit environ 25,4 % des cas.

Dans le tableau 15, nous interprétons les résultats de ces 14 cas qui présentent un pourcentage de monocytes sous-estimé.

Tableau 15. Interprétation de la sous-estimation des monocytes par le TestsimpletsND.

n° fiche	Interprétation
1	PNN légèrement surestimés. Chien présentant une leucocytose notable.
3	PNN surestimés.
5	PNN surestimés. Répartition hétérogène des cellules sur la lame pré-colorée.
7	PNN surestimés.
15	Lymphocytes surestimés.
18	PNN surestimés. Le chien avait une broncho-pneumonie
27	PNN surestimés. Le chien avait un pyomètre.
41	PNN surestimés.
43	Lymphocytes surestimés.
57	Lymphocytes surestimés.
58	PNN surestimés. Le chien avait un pyomètre.
72	PNN surestimés.
73	PNN surestimés. Le chien avait une leucopénie ($3,3 \cdot 10^9/l$)
83	PNN surestimés.

Sur les 14 cas où les monocytes ont été sous-estimés, nous avons eu 11 cas où les PNN ont été surestimés (soit 79 % des cas) et trois cas où les lymphocytes ont été surestimés (soit 21 % des cas).

La sous-estimation des monocytes par le TestsimpletsND s'explique par la différence entre les monocytes et les PNN qui n'a pas pu être faite dans ces cas là.

2.3.1.3. Lymphocytes surestimés par le TestsimpletsND

Il y a eu trois cas où les lymphocytes ont été surestimés par le TestsimpletsND (soit 5,4 % des cas).

Il s'agit des chiens correspondant aux fiches numéros 10, 77 et 81. Dans ces cas, alors que les lymphocytes ont été surestimés, les PNN ont été sous-estimés.

Pour la fiche n° 10, ce chien présentait des érythroblastes circulants. Il est possible que les lymphocytes et les érythroblastes aient été confondus.

Pour la fiche n° 77, les résultats obtenus pourraient provenir du fait que la formule leucocytaire a été effectuée sur 50 cellules avec le TestsimpletsND.

Pour la fiche 81, nous n'avons pas trouvé d'explication à ce résultat.

2.3.1.4. Lymphocytes sous-estimés par le TestsimpletsND

Nous avons eu deux cas (3,6 % des cas) correspondant aux fiches n° 9 et 56 où les lymphocytes sont sous-estimés et les PNN surestimés. Aurait-on confondu des lymphocytes avec des PNN ?

2.3.1.5. PNB non observés avec le TestsimpletsND

Nous avons eu un cas (1,8 % des cas) où nous n'avons pas observé de PNB avec le TestsimpletsND alors que nous en avons trouvés avec la méthode de référence. Il s'agit de la fiche n° 28. Or avec le TestsimpletsND on a trouvé des PNE alors qu'il n'y en avait pas avec la méthode de référence. Aurait-on confondu les PNB avec des PNE ?

2.3.2. Les chats

2.3.2.1. Formules leucocytaires correctement déterminées par le TestsimpletsND

Sur les 33 chats participant à l'étude nous avons trouvé 25 cas (soit 75,8 %) où les résultats du TestsimpletsND ont été comparables aux résultats de la méthode de référence.

Il s'agit des chats correspondant aux fiches n° : 2-8-11-12-14-17-20-22-24-30-33-37-39-44-46-48-51-53-55-60-62-63-64-67-79.

2.3.2.2. Monocytes sous-estimés par le TestsimpletsND

Il y a eu trois cas où les monocytes ont été sous-estimés par le TestsimpletsND, soit 9 % des cas. Il s'agit des fiches n° 42-68 et 78, mais nous n'avons pas trouvé d'explication.

2.3.2.3. Lymphocytes surestimés par le TestsimpletsND

Il y a eu un cas où les lymphocytes ont été surestimés par le TestsimpletsND. Il s'agit de la fiche n° 80 correspondant à un chat qui avait une hémobartonellose. En comparant les formules obtenues avec le TestsimpletsND et la méthode de référence on a constaté que le TestsimpletsND a sous-estimé les monocytes au profit des lymphocytes. C'est donc qu'on n'a pas pu faire la différence entre les lymphocytes et les monocytes.

2.3.2.4. Lymphocytes sous-estimés par le TestsimpletsND

Nous avons eu deux cas (6%) où le TestsimpletsND a sous-estimé les lymphocytes. Il s'agit des fiches n° 4 et 85. Pour le cas correspondant à la fiche n° 4 on aurait peut être confondu les lymphocytes et les érythroblastes.

2.3.2.5. PNE surestimés par le TestsimpletsND

Il y a eu deux cas (6 %) où les PNE ont été surestimés par le TestsimpletsND. Il s'agit des fiches n° 70 et 82. Les pourcentages des PNE trouvés avec la méthode de référence ont été de 7 % pour la fiche n° 70 et de 9 % pour la fiche n° 82. Ce sont des pourcentages légèrement élevés, et la surestimation par le TestsimpletsND pourrait s'expliquer par une mauvaise répartition des PNE.

3. Discussion

Il n'y a pas eu d'études semblables à la notre qui ont été publiées, de ce fait nous ne pouvons pas comparer nos résultats à ceux d'une autre étude.

Le nombre de cas que nous avons considéré a été suffisant pour assurer une diversité des formules leucocytaires. Cependant, nous n'avons pas eu suffisamment d'animaux présentant des polynucléaires basophiles. De même nous n'avons pas eu de corps de Heinz chez le chien, mais il faut savoir qu'ils sont très rares.

Dans certains, cas avec notre analyse statistique nous avons eu des intervalles de prédiction un peu grands, qui sans doute, pourraient être minorés avec une étude concernant un plus grand nombre d'animaux.

Nous n'avons pas fait d'épreuve de répétabilité pour le TestsimpletsND. Notre étude comparative ne le nécessitait pas. Cependant, il serait intéressant de la faire pour valider complètement la technique de coloration des lames TestsimpletsND.

D'une façon générale, nous n'avons pas eu de difficultés particulières pour réaliser la formule leucocytaire avec le TestsimpletsND sauf dans certains cas à cause des zones où les cellules se superposaient. Il faut tout de même noter qu'il est nécessaire de se familiariser à la technique du TestsimpletsND pour pouvoir identifier les cellules. En effet, les cellules ne présentent pas les mêmes caractéristiques lorsqu'elles sont colorées avec les méthodes de référence et lorsqu'elles le sont avec le TestsimpletsND. L'aide des plaquettes fournies par le fabricant pour se familiariser à la reconnaissance des cellules nous a été utile au départ.

Concernant les résultats chiffrés, ce sont surtout les monocytes qui sont le moins bien déterminés par le TestsimpletsND. Ceci s'est vérifié à la fois avec la méthode statistique et l'évaluation « globale » semi-quantitative. Ils sont très fortement sous-estimés par le TestsimpletsND. La coloration de leur cytoplasme est plus violacé que celui des polynucléaires neutrophiles avec le TestsimpletsND.

D'autre part nous avons aussi observé que l'appréciation de la formule leucocytaire est mieux faite chez le chat que chez le chien avec le TestsimpletsND.

Comme le précise H. SASUM le TestsimpletsND permet l'identification des *Babesia canis* sans aucune difficulté. (6)

Cependant, il n'est pas utilisable pour l'appréciation des autres modifications morphologiques cellulaires. En effet, il ne permet pas la mise en évidence des inclusions de maladie de Carré, de la poïkilocytose ou de la morphologie des globules rouges. (3, 4)

L'appréciation de la réticulocytose est très satisfaisante avec le TestsimpletsND.

L'identification des corps de Heinz chez les chats est excellente, d'ailleurs avec le TestsimpletsND ils sont plus faciles à identifier que sur le frottis coloré au bleu de crésyl brillant.

Par contre, il est impossible d'apprécier la richesse en plaquettes avec le TestsimpletsND, car il y a beaucoup de petits agrégats pourpres sur les lames. Ces agrégats correspondraient à la fois aux plaquettes et à des agrégats de colorants.

Conclusion

Les lames TestsimpletsND possèdent deux colorants, ce qui permet d'identifier sur la même lame des leucocytes et des réticulocytes.

Elles permettent l'obtention de la formule leucocytaire, avec certaines réserves concernant l'appréciation des monocytes qui sont souvent sous-estimés, surtout chez le chien. La détermination de la formule leucocytaire est plus fiable chez le chat.

L'appréciation des réticulocytes et des corps de Heinz est réalisable et semble être une très bonne indication d'utilisation. Les lames TestsimpletsND peuvent également être utilisées pour la mise en évidence de *Babesia canis*.

Cependant, l'impossibilité d'apprécier la morphologie des cellules avec cette technique limite son utilisation.

De ce fait, nous pensons que le TestsimpletsND peut être réalisé en tant qu'examen initial pour la recherche des piroplasmés et pour l'appréciation de la réticulocytose et des corps de Heinz. Et, à l'occasion de ces examens il permettrait de se faire une idée de la formule leucocytaire. Il peut aussi être utilisable dans le cadre d'un suivi ; il pourrait par exemple permettre de suivre une éosinophilie.

Le TestsimpletsND serait également utilisable dans d'autres domaines, comme le précise le fabricant. Ainsi il permettrait en médecine vétérinaire l'examen cytologique du lait, de l'urine, du L.C.R. et aussi l'examen de frottis vaginaux et de ponctions de masses cancéreuses.

Annexe

Annexe 1 : Exemple d'une fiche individuelle de recueil des résultats.

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE
23 chemin des capelles 31076 Toulouse cedex
SERVICE DE MEDECINE LABORATOIRE D'HEMATOLOGIE

Hémogramme n°	Fiche n°
Animal :	Motif de l'examen :
Formule leucocytaire TestsimpletsND	Formule leucocytaire MGG
PNN : PNE : PNB : Lympho : Mono : EB pour 100 GB : Richesse en GB : Morphologie des cellules	PNN : PNE : PNB : Lympho : Mono : EB pour 100 GB : Richesse en GB : Morphologie des cellules
Temps de lecture : Remarques	Temps de lecture : Remarques
Réticulocytes corps de Heinz TestsimpletsND	Réticulocytes corps de Heinz référence
Réticulocytes : Corps de Heinz : Remarques :	Réticulocytes : Corps de Heinz : Remarques :
Autres résultats : GB : $10^9/l$ - Hb : g/dl - VGM : fl - Plt : $10^9/l$	

CONCLUSION

Bibliographie

1. BOEHRINGER MANNHEIM FRANCE SA
Testsimplets®. Atlas de cytologie.
Paris : Boehringer Mannheim France SA- Brochure, 15p
2. BOEHRINGER MANNHEIM PHARMA
Testsimplets®. Domaines d'application en médecine vétérinaire.
Meylan : Boehringer Mannheim Pharma- Brochure, 12p
3. BOEHRINGER MANNHEIM FRANCE SA
Testsimplets®. Lames porte-objets pré-colorées prêtes à l'emploi pour la formule sanguine.
Paris : Boehringer Mannheim France SA- Brochure, 21p
4. KRAFT, W ; GERBIG, T
Testsimplets®- a new stain for differential blood cell count.
Kleintierpraxis, 1977, **22**, 306-307.
5. ROCHE DIAGNOSTICS
Testsimplets®.
Meylan : Roche diagnostics- Notice d'utilisation, 1p
6. SASUM, H
Babesiosis (piroplasmosis) in the dog.
Kleintierpraxis, 1979, **24**, p176.

Toulouse, 2002

NOM : MINATCHY

PRENOM: Tony

TITRE : Comparaison des frottis sanguins colorés au May-Grünwald-Giemsa et des lames TestsimpletsND chez le chien et le chat.

RESUME : L'auteur présente une étude comparant chez le chien et le chat les lames pré-colorées TestsimpletsND et l'examen de frottis sanguins colorés au May-Grünwald-Giemsa ou au bleu de crésyl brillant.

Il conclut que la méthode testée permet d'obtenir une bonne approche de la formule leucocytaire, les monocytes étant cependant fortement sous-estimés.

La réticulocytose et la présence de corps de Heinz sont évaluées de façon satisfaisante.

Par contre, l'appréciation des modifications pathologiques de la morphologie des cellules sanguines n'est pas possible, à l'exception de la mise en évidence de *Babesia canis*.

MOTS-CLES : CHIEN – CHAT – FROTTIS SANGUIN – FORMULE LEUCOCYTAIRE.

ENGLISH TITLE : Comparative analysis of May-Grünwald-Giemsa stained blood smear with prestained slides TestsimpletsND for dog and cat.

ABSTRACT :The author presents a comparative analysis of prestained slides TestsimpletsND with May-Grünwald-Giemsa stained blood smear for dog and cat.

The conclusion is TestsimpletsND gets some idea of the differential leukocyte count. But the monocyte identification is underestimated.

The estimation of the reticulocyte and Heinz body is satisfactory.

But with the TestsimpletsND method, it's impossible to estimate the pathological modification and the blood cell's morphology, except the *Babesia canis*.

KEY WORDS : DOG – CAT – BLOOD SMEAR – DIFFENTIAL LEUKOCYTE COUNT.