

P7907

ISOLEMENT DE SOUCHES DE TREPONEMA HYODYSENTERIAE ET CONTROLE DE LEUR POUVOIR PATHOGENE SUR PORCELETS SAINS. COMPARAISON AVEC LES CARACTERISTIQUES DE LA DYSENTERIE OBTENUE PAR CONTAMINATION SPONTANEE EN ELEVAGE

J.-P. RAYNAUD, G. BRUNAUT, J. PHILIPPE (*)

*Station de Recherche et Développement Vétérinaire et Nutrition Animale
PFIZER INTERNATIONAL 37400 Amboise*

Après la description en 1921 aux U.S.A. par WHITING, DOYLE et SPRAY de la dysenterie du porc, sa nature infectieuse et transmissible fut rapidement démontrée en 1924 par WHITING après ingestion par des porcs sains de contenus d'estomac et de colons d'animaux malades. DOYLE ne réussit qu'en 1944 à isoler un germe Gram négatif incurvé et microaérophile mais la maladie transmise était une diarrhée bénigne. En 1947, JAMES et DOYLE transmettent une dysenterie aiguë à 50 porcs sur 60 en leur inoculant par voie orale les *Vibrio coli* (*vibrio* est devenu *Campylobacter* aujourd'hui) en les incorporant à de la mucine gastrique. Tout semblait dit de l'étiologie de la maladie mais en 1960 DEAS en Grande-Bretagne ne parvenait pas à reproduire la maladie avec les *vibrio* isolés.

D'autres auteurs connurent les mêmes insuccès, et il fallut pratiquement attendre TERPSTRA et coll. (1968) en Hollande pour que l'attention se porte sur des spirochètes trouvés dans le colon d'animaux dysentériques.

TAYLOR et ALEXANDER en 1971 en Grande-Bretagne parviennent finalement à transmettre la dysenterie à des porcs en leur faisant ingérer les « gros » spirochètes anaérobie. Enfin HARRIS et coll. 1972 aux U.S.A. réussissent l'isolement et la description de ce gros spirochète nommé *Treponema hyodysenteriae* et démontrent qu'inoculé seul, il provoque la dysenterie chez 2 porcs sur 4 ; en association avec *vibrio* (*campylobacter*) *coli* la dysenterie est obtenue chez 12 porcs sur 15.

Les recherches continuent aujourd'hui car si l'on connaît bien des souches de *Treponema hyodysenteriae* virulentes et provoquant à elles seules une dysenterie sévère chez le porc normal ou chez le porc E.O.P.S.* (= S.P.F.) ou chez le porc à niveau de pathologie minimum (= M.D.***) il n'en est pas de même chez l'animal stérile (« Germ free »). Chez le Germ Free T. *hyodysenteriae* doit être associé à d'autres germes anaérobies, commensaux habituels du colon pour être réellement pathogène.

Certains auteurs (MEYER and SIMON 1976) indiquent qu'un certain nombre de germes commensaux sont les **agents étiologiques** définis, qui participent à l'apparition de la maladie transmise par T. *hyodysenteriae*. Il s'agit de microaérophiles = *Campylobacter coli* (ou d'autres espèces) et d'anaérobies stricts : *Bacteroides* sp., *Fusobacterium* sp.

D'autres organismes comme *Balantidium coli* large protozoaire cillé, doivent être considérés comme des **opportunistes** qui viennent modifier le cours de la maladie.

Quoi qu'il en soit nous savons bien maintenant que le porcelet sevré sain, traditionnel ou E.O.P.S. permet de confirmer le pouvoir pathogène des souches de *Treponema hyodysenteriae*.

BUT DES ESSAIS

Nous avons isolé différentes souches de T. *hyodysenteriae* sur porcs issus de différentes régions de France et avons contrôlé leur pouvoir pathogène sur porcelets sains. Nous avons examiné les caractéristiques de la dysenterie provoquée par ces souches.

MATERIEL ET METHODES

1. Origine des souches

De Novembre 1976 à Février 1977, quatre souches furent isolées de porcs originaires respectivement du centre (Touraine = I et III) et du Nord de la France (Nord II et II').

(*) Avec l'aide technique de Pascal Brizard.

- * E.O.P.S. = Exempt d'organisme pathogène spécifique
- S.P.F. = Specific pathogen free
- ** M.D. = Minimal disease pigs

2. Isolement

En anaérobiose (Gaspak) sur gélose au sang, la culture était faite à 42°, les spirochètes de morphologie particulière (corps épais, larges spires, grande mobilité) et fortement hémolytiques sont les *T.hyodysenteriae*.

Les techniques utilisées sont celles mises au point par l'équipe de HARRIS et GLOCK. Elles ont été remises à jour par KINYON et coll. 1976.

3. Inoculation

Les boîtes de culture sont inondées d'eau physiologique et la surface est raclée. Le contenu de 5 à 10 boîtes de la même souche est administrée à chaque porc par voie orale à la seringue. Le nombre de *T.Hyodysenteriae* inoculés par voie orale est de l'ordre de 1×10^9 à 1×10^{10} numérations faites par examen au microscope à contraste de phase ou de 1×10^8 à 1×10^9 , numérations faites par culture sur boîte de gélose au sang.

4. Animaux utilisés en expérimentation

Jeunes porcs sevrés issus d'exploitations conduites à partir de souches SPF, sans aucun antécédent de maladie spécifiquement définie. L'ensemble de ces observations a porté sur 53 porcelets pesant 19 kg en moyenne (extrême : 13 à 28 kg).

5. Aliments (*)

Tous les animaux ont été nourris *ad libitum* avec un aliment commercial présenté en farine. Pendant les deux semaines qui précèdent la contamination la période préexpérimentale est conduite avec un aliment « entrée en porcherie ».

Pendant la contamination et durant toute la période expérimentale les animaux sont nourris avec un aliment « engraissement ».*

6. Examens

6.1. des performances : Poids individuel et aliment consommé pris chaque semaine et à l'apparition de la dysenterie.

6.2. clinique : chaque jour l'état des matières fécales est enregistré.

- a) consistance : Normale
1/2 liquide
Liquide
- b) couleur
- c) composition : pas d'anomalie : « normale »
présence de mucus, glaires
présence de sang.

6.3. des matières fécales : En routine, les examens suivants sont pratiqués à Amboise.

- Numération de *Balantidium*, *Trichomonas* et *Treponema*
- Appréciation semi quantitative sur frottis séché et coloré (par une échelle de 0 à + + + + = 0 à 4) de *Treponema* et *Campylobacter*.

* Caractéristiques moyennes des aliments : pas d'adjuvant

	Entrée en porcherie	Engraissement
Energie brute K cal.	3950	3800
Matières protéiques totales	17,5 %	16,0 %
Matières grasses	3,5 %	2,5 %
Cellulose	4,0 %	5,0 %
Calcium	1,1 %	1,0 %
Phosphore total	0,75 %	0,65 %
Lysine	0,95 %	0,80 %
Méthionine + cystine	0,70 %	0,55 %

DÉFINITIONS UTILES AUX EXAMENS CLINIQUES.

Nous nommons DYSENTERIE, toute **anomalie de consistance** des matières fécales (1/2 liquide ou liquide) avec **présence de sang**. Nous enregistrons séparément comme DIARRHÉE MUCOÏDE, toute anomalie de consistance des matières fécales (1/2 liquide ou liquide) avec **présence de mucus** (mais pas de sang).

RESULTATS

Les souches retenues pour l'expérimentation correspondent bien à la description des *Treponema hyodysenteriae* souches pathogènes (KINYON et coll. 1976) qui provoquent une forte hémolyse β

Les résultats obtenus avec ces quatre souches sont présentés dans le tableau 1.

Il apparaît que la souche II', isolée sur le même animal que II mais au moment de la guérison spontanée de la maladie n'est pas pathogène. L'existence d'une souche non pathogène qui présente toutes les caractéristiques morphologiques et culturelles de *T. hyodysenteriae* n'est pas signalée. Ceci complique bien entendu, les possibilités de diagnostic des souches pathogènes de *T. hyodysenteriae* mais nous avons isolé des souches semblables chez des animaux en traitement avec des produits réputés comme efficaces, lors de **rechute de dysenterie**.

Nous allons examiner les caractéristiques de la dysenterie provoquée par les souches pathogènes de *T. hyodysenteriae*.

TABLEAU 1:
RESULTATS MOYENS DE L'INOCULATION ORALE
DE 4 SOUCHES « PATHOGENES » DE *T. HYODYSENTERIAE*

Souche n°	I - 26 nov. 76	II - 28 fév. 77	II' - 12 mars 1977	III - 28 fév. 77
Nombre de passages de la souche	2	4	3	3
PORCELETS : Nb total	6	18	9	9
Poids moyen (extrêmes)	11,0 (9-13)	11,5 (8-13,5)	11,4 (9-14)	11,5 (10,5-14)
RÉSULTATS DE L'INOCULATION				
- P. cent et nb sans dysenterie	16,7 % (1/6)	27,8 % (5/18)	88,9 % (8/9)	22,2 % (2/9)
- P. cent et nb avec dysenterie	83,3 % (5/6)	72,2 % (13/18)	11,1 % (1/9)	77,8 % (7/9)
- dysenterie aiguë	- 66,7 % (4/6)	- 72,2 % (13/18)	- 11,1 % (1/9)	- 77,8 % (7/9)
- dysenterie chronique d'emblée	- 16,7 % (1/6)	- 0	- 0	0
Disparition de la D. (jours après l'inoc.)	10,5 $\pm$ 1,3 (7-13)	11,6 $\pm$ 1,5 (3-25)	(27)	14,0 $\pm$ 1,7 (7-21)
ÉVOLUTION SPONTANÉE DE LA D.				
Animaux guéris spontanément				
P. cent et nb	0	11 % (1/9)	1/1	0
Apparition de la D. (jours)		10	27	
Durée de la D.		3	2	
Jours mucus + diarrhée		0	0	
Jour de guérison		13	29	
Animaux mourant de la D.				
P. cent et nb	1/1	89 % (8/9)		4/4
Apparition de la D.	7	9,5 $\pm$ 1,5 (3-15)		11,5 $\pm$ 1,8 (7-15)
Durée de la D.	8	8,6 $\pm$ 1,4 (4-16)		6,0 $\pm$ 0,9 (4-8)
Jours mucus + diarrhée	1	2,5 $\pm$ 1,1 (0-9)		0
P. cent et nb sans M + D		50 % (4/8)		
Jour de mort	17	21,5 $\pm$ 2,5 (7-29)		18,0 $\pm$ 1,8 (15-22)
ANIMAUX SACRIFIÉS en cours de D.	4/5	4/13		3/7

TABLEAU DE L'EVOLUTION CLINIQUE MOYENNE DE LA DYSENTERIE PROVOQUEE APRES INOCULATION DE TREPONEMA HYODYSENTERIAE PATHOGENES.

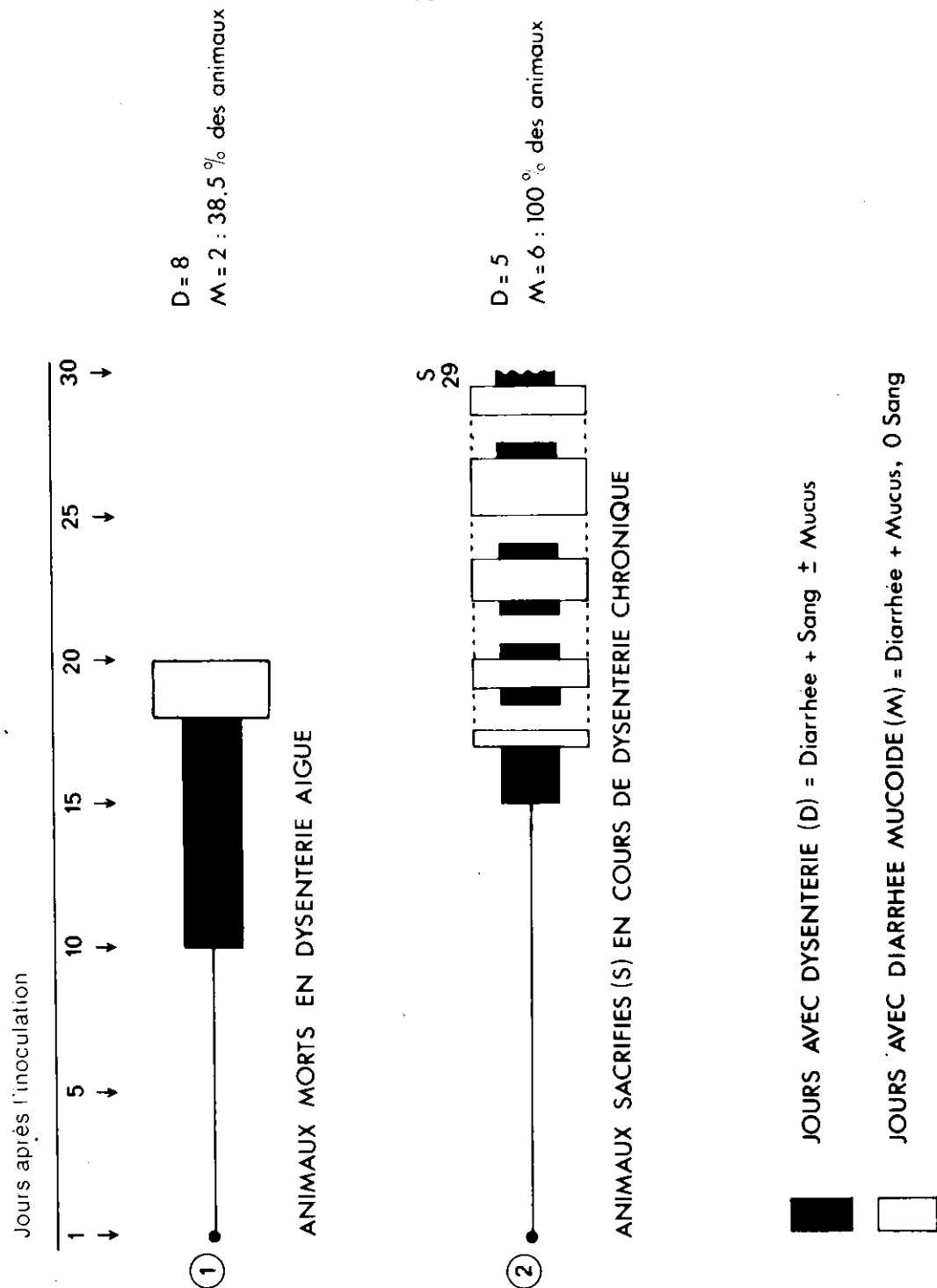


FIGURE 1

1 — 17 % — 22 % ou 28 % des animaux inoculés, 24 % en moyenne, n'extériorisent pas la maladie. On peut donc estimer que **la morbidité de la maladie transmise pour ces trois souches est de 76 %** et que les trois souches sont semblables.

2 — Pour un animal sur 33 (3 %) la dysenterie transmise est caractérisée comme « chronique d'emblée » c'est-à-dire avec peu ou pas d'élimination de sang, mais avec diarrhée + mucus, glaires.

3 — **Le jour moyen d'apparition de la dysenterie** est à 12 jours après l'innoculation avec des valeurs moyennes de 11, 12 et 14 jours suivant les souches.
Nous pouvons considérer que sur ce plan aussi, les trois souches comparées sont semblables.

4 — Pour les animaux qui extériorisent une dysenterie un animal sur 14 seulement (7 %) s'en guérit spontanément. On peut estimer qu'avec les trois souches examinées **la mortalité est élevée = 93 %** des animaux pour lesquels on laisse évoluer complètement la dysenterie, **sont morts**.

TABLEAU 2 :
DYSENTERIE PROVOQUEE PAR *TREPONEMA HYODYSENTERIAE* — SOUCHES PATHOGENES
CARACTERISTIQUES MOYENNES ET EVOLUTION DE LA MALADIE —

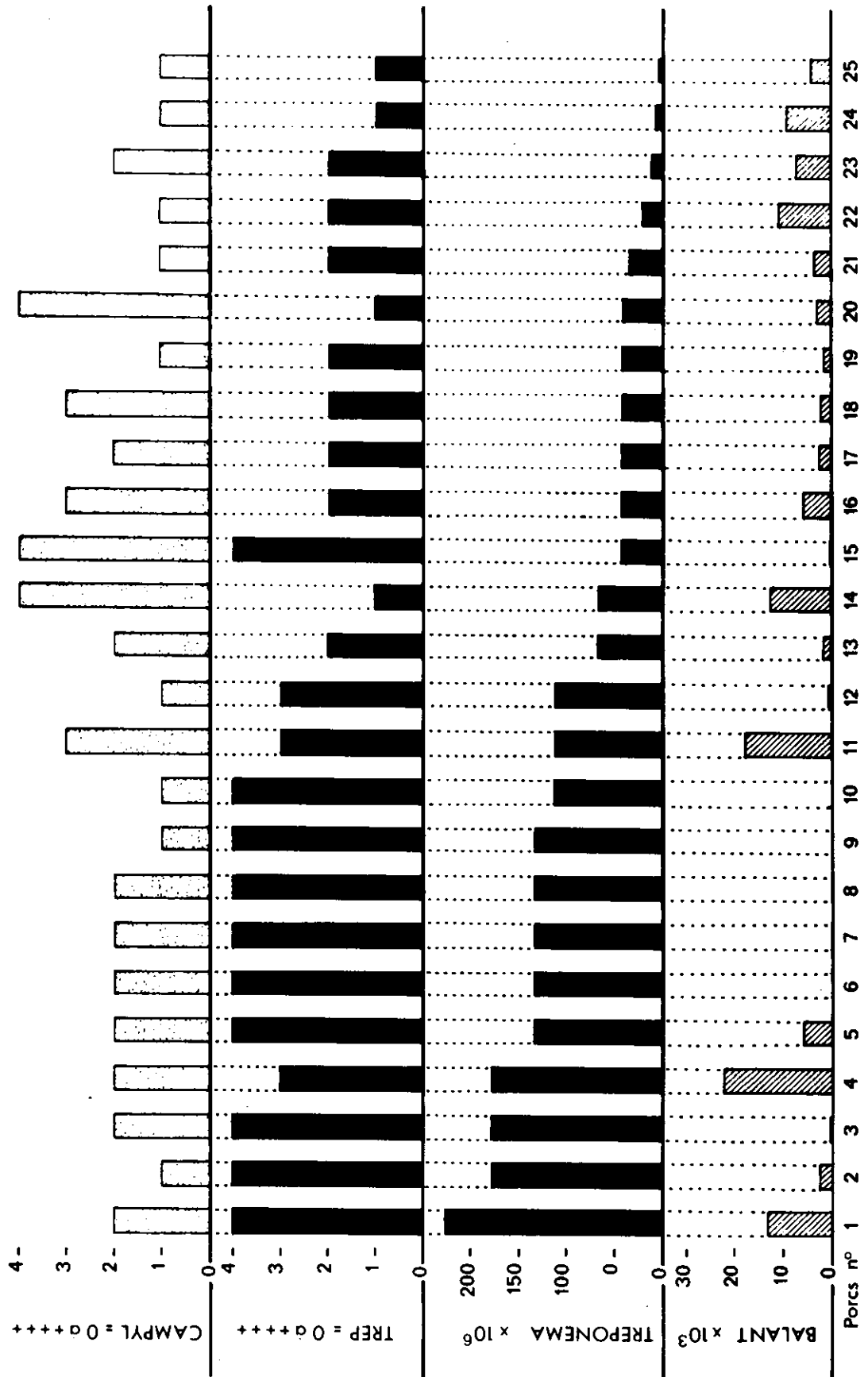
	ENSEMBLE DES ANIMAUX			
Nombre de souches	3			
PORCELETS				
Nombre total	33			
Poids moyen $\pm$ e.t. * (extrêmes)	11.6 kg $\pm$ 0,3 (8-14)			
RÉSULTATS DE L'INOCULATION				
1) P. cent et nb sans D.	24.2 % (8/33)			
2) P. cent et nb avec D.	75.8 % (25/33)			
— D. aiguë	— 72.7 % (24/33)			
— D. chronique d'emblée	— 3.0 % (1/33)			
Apparition de la dysenterie (jours après le début de l'inoculation)	12,1 j. $\pm$ 1.0 (3-25)			
ÉVOLUTION DE LA DYSENTERIE	Complète		Sacrifiés après I + 20	
	Morts en D. aiguë	Guéri	en D. aiguë	en D. chronique
Animaux = P. cent et nb	93 % (13/14)	7 % (1/14)	4	7
Poids vif, Kg.	11,6 $\pm$ 0,4 (10-14)	8.0	12.0 $\pm$ 0.5 (11-13)	11.9 $\pm$ 0.4 (11-14)
Apparition de la D. en jours après l'inoculation	9,9 $\pm$ 1,1 (3-15)	10	14,5 (12-21)	15,4 (10-25)
Nb de jours en Dysenterie	7,8 $\pm$ 0,9 (4-16)	3	6,3 (1-10)	4,7 (0-11)
Nb de jours en mucus + diarrhée (pas de sang)	1,6 $\pm$ 0,8 (10-9)	0	3,0 (0-8)	6,3 (1-15)
P. cent et nb sans mucus + diarrhée (pas de sang)	61,5 % (8/13)	1/1	7,5 (3/4)	0/7
Jour de Mort	20,1 $\pm$ 1,7 (7-29)			
Guérison		13		
Sacrifice			23,8	28,7

* e.t. = erreur type = $s/\sqrt{n}$

DYSENTERIE provoquée par des souches pathogènes de *Treponema hyodysenteriae* - Valeurs individuelles.
Prélèvement en matières fécales au début ou au pic de la maladie.

NUMERATIONS : *Treponema* $\times 10^6$, *Balantidium* $\times 10^3$ INDEX sur coloration Vago = *Treponema*, *Campylobacter*
0 à ++++ = 0 à 4

FIGURE 2



Dans le tableau 2 et dans la figure jointe nous avons porté les caractéristiques de la dysenterie provoquée par nos souches. Nous conservons les cas pour lesquels la maladie a évolué vers la mort (13 animaux) et ceux qui ont été sacrifiés alors que la maladie était chronique (7 animaux).

1. **Pour les animaux mourant de dysenterie** : Le jour moyen de mort est au 20^e jour après l'inoculation, après 8 jours de dysenterie et 2 jours de diarrhée avec mucus, mais sans sang, symptôme présent chez 39 % des animaux.

A signaler que ces valeurs sont très proches, si ce n'est semblables à celles obtenues pour la dysenterie provoquée par contamination des animaux.

2. **Pour les animaux sacrifiés en dysenterie chronique** les caractéristiques sont assez différentes. Les animaux étant sacrifiés au 29^e jour après 5 jours de dysenterie seulement et 6 jours de diarrhée avec mucus mais sans sang, symptôme présent chez tous les animaux.

Dans le tableau 3 Les valeurs caractéristiques des prélèvements faits au début de la maladie ou au moment de la mort sont semblables à la fois quantitativement et qualitativement. Tous les prélèvements montrent un nombre anormalement élevé de **Treponema** et de **Campylobacter**. On note **Balantidium coli** sur 80 % des animaux à un niveau moyen de 5000 à 13000/g (le chiffre le plus élevé au moment de la mort). **Trichomonas** sp. sur 20 à 30 % des animaux à un niveau moyen de 24000 à 118000/g (les chiffres les plus élevés au moment de la mort).

Pour aider au diagnostic et caractériser la dysenterie nous conservons donc en routine la lecture d'un frottis coloré au Vago pour apprécier **Treponema** et **Campylobacter** et celle d'un prélèvement frais pour la numération de **treponema** et **Balantidium**. La numération de **Trichomonas** sp. ne présente pas d'intérêt réel.

TABLEAU 3 :

PRELEVEMENTS DE MATIERES FECALES ET NUMERATIONS MICROSCOPIQUES.
CARACTERISTIQUES MOYENNES DE DYSENTERIE OBTENUE PAR INOCULATION ORALE DE SOUCHES PATHOGENES
DE T. HYODYSENTERIAE AU DEBUT DE LA MALADIE, OU A LA MORT DE DYSENTERIE

	Nombre de porcs	Jours après l'inoculation	Numérations/g			Lecture Vago	
			T.Hx10 ⁶	Bal.x10 ³	Tric x 10 ³	Trep.	Campy.
Au début de la maladie							
Nb P. cent	25		25/25 = 100 %	20/25 = 80 %	5/25 = 20 %	≥ 1:25/25	≥ 1:25/25
Moyenne		15,0	91,4	5,1	24,3	2,8	2,0
± s/Vn			± 12,3	± 1,2			
Extrêmes		7-25	13-225	0-22	0-450	1-4	1-4
A la mort							
Nb P. cent	13		13/13 = 100 %	10/13 = 77 %	4/13 = 31 %	≥ 1:13/13	≥ 1:13/13
Moyenne		20,1	81,7	12,7	117,9	2,5	2,5
± s/Vn			± 19,8	± 8,7			
Extrêmes		7-29	5-180	0-116	0-1350	1-4	1-4

T.H. ou Trep. = *Treponema* sp.

Campy = *Campylobacter* sp.

Bal = *Balantidium* sp.

Tricho = *Trichomonas* sp.

COMMENTAIRES ET COMPARAISON AVEC LA DYSENTERIE SPONTANÉE

Morbidité : Elle est élevée. 76 % des animaux inoculés (25 ou 33) ont extériorisé une dysenterie et presque tous les cas cliniques (sauf un) sont sous forme de dysenterie aiguë. Les éléments les plus caractéristiques de la maladie obtenue après contamination spontanée ou après inoculation orale des souches pathogènes de *T. hyodysenteriae* sont comparés dans le tableau joint.

On peut conclure :

1. Que les caractéristiques de la Dysenterie chronique sont assez proches de celles trouvées lors de guérison. Comme nous l'observons en élevage, les animaux qui meurent en dysenterie chronique sont ceux qui très tôt dans l'évolution de la maladie maigrissent et ne se nourrissent plus. La mort se fait alors en cachexie.
2. La maladie transmise par *T. hyodysenteriae* a les mêmes caractéristiques que celle provoquée par contamination spontanée en élevage, aussi bien pour les prélèvements examinés au début de la dysenterie, que pour la durée d'incubation ou la durée des différentes phases de la maladie.

TABLEAU 4:
COMPARAISON DE LA DYSENTERIE SPONTANÉE ET DE LA DYSENTERIE PROVOQUÉE
PAR LES SOUCHES DE *TREPONEMA HYODYSENTERIAE*

	DYSENTERIE SPONTANÉE		T. HYODYSENTERIAE PATHOGENES	
Jour moyen d'apparition de la Dysenterie	14		12	
Prélèvement au début de la Dysenterie				
Campylobacter % des animaux index x (de 0 à 4)	100 % 1.9		100 % 2.0	
Treponema % des animaux nb x/g	100 % 116×10^6		100 % 91×10^6	
Balantidium % des animaux nb x/g	33 % 8×10^3		80 % 5×10^3	
ÉVOLUTION DE LA DYSENTERIE	Morts en dysenterie aiguë	Guérison	Morts en dysenterie aiguë	Sacrifice en dysen- terie chronique
Jours avec dysenterie	8	10	6	5
Jours de Diarrhée + mucus (0 sang)	3	7	2	6
% des animaux avec Diarrhée + mucus	49 %	92 %	39 %	100 %
Jour moyen de mort de guérison de sacrifice	23	39	20	29

BIBLIOGRAPHIE

1. DEAS D.W. 1960
Observations on swine dysentery and associated vibrios.
Vet. Rec. 72 n° 4 pp 65-69
2. DOYLE L.P. 1944
A vibrio associated with swine dysentery
Amer. J. Vet. Res. 5 : 3

3. HARRIS D.L., GLOCK R.D., CHRISTENSEN C.R. and KINYON J.M. 1972
Swine Dysentery I : Inoculation of pigs with *Treponema hyodysenteriae* (new species) and reproduction of the disease. *Vet. Med./Small Animal Clin* 67 pp. 61-64
4. JAMES H.D. and DOYLE L.P. 1947
Further studies with a *Vibrio* as the etiologic agent of swine dysentery
J. Am. Vet. Med. Assoc. 111 : 47
5. KINYON J.M., SONGER J.G., JANC M. and HARRIS D.L. 1976
Isolation and identification of *Treponema hyodysenteriae* aid to the diagnosis and treatment of swine dysentery pp 189 to 196
Proceed 19th annual meeting Amer. Assoc. Vet. Lab. Diagnosticians 19th meeting Miami (Florida) Nov. 1976
6. MEYER R.C. and SIMON J. 1976
Swine dysentery = An etiologic study L.4
Proceed. IPVS 1976 Congress Ames (Iowa)
7. TAYLOR and ALEXANDER 1971
The production of dysentery in swine by feeding cultures containing a spirochaete
Br. Vet. J. 127 : 61
8. TERPSTRA J.I., AKKERMANS J.P.W.M. and OUWER KFRK H. 1968
Investigations into the etiology of vibronic dysentery (DOYLE) in pigs. *Neth. J. Vet. Sci.* Vol 1 n° 1 pp 5-13