



**HAL**  
open science

# LA MICROFLORE DU TUBE DIGESTIF DU JEUNE VEAU PRÉRUMINANT : DÉNOMBREMENT DE QUELQUES GROUPES BACTÉRIENS A DIFFÉRENTS NIVEAUX DU TUBE DIGESTIF

M. Contrepois, Ph. Gouet, B. Jaffeux, M. Chavarot

► **To cite this version:**

M. Contrepois, Ph. Gouet, B. Jaffeux, M. Chavarot. LA MICROFLORE DU TUBE DIGESTIF DU JEUNE VEAU PRÉRUMINANT : DÉNOMBREMENT DE QUELQUES GROUPES BACTÉRIENS A DIFFÉRENTS NIVEAUX DU TUBE DIGESTIF. *Annales de Recherches Vétérinaires*, 1973, 4 (1), pp.161-170. hal-00900752

**HAL Id: hal-00900752**

**<https://hal.science/hal-00900752v1>**

Submitted on 11 May 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## LA MICROFLORE DU TUBE DIGESTIF DU JEUNE VEAU PRÉRUMINANT : DÉNOMBREMENT DE QUELQUES GROUPES BACTÉRIENS A DIFFÉRENTS NIVEAUX DU TUBE DIGESTIF

M. CONTREPOIS et Ph. GOUET

avec la collaboration technique de B. JAFFEUX et M. CHAVAROT

*Laboratoire de Microbiologie,  
Centre de Recherches de Clermont Ferrand, I. N. R. A.,  
Theix, 63110 Beaumont*

---

### RÉSUMÉ

La microflore intestinale d'un animal sain peut constituer une barrière s'opposant à l'implantation d'espèces bactériennes pathogènes. Dans ce but, nous avons dénombré dans la caillette, le duodénum, le jéjunum, l'iléon, le cæcum, le côlon et les fèces, différents groupes bactériens de la microflore anaérobie stricte ou facultative.

1° Chez les animaux diarrhéiques, *E. coli* prolifère anormalement dans le jéjunum et (ou) le duodénum.

2° Chez les animaux sains, *E. coli* est très rare dans la caillette, le duodénum et le jéjunum. Il est implanté dès le 3<sup>e</sup> jour à partir de l'iléon.

La microflore totale anaérobie stricte, nettement supérieure à celle dénombrée en aérobiose, est comprise entre  $10^8$  et  $10^{10}$  à partir du cæcum, dès l'âge de 3 jours.

Les *Lactobacilles* s'implantent progressivement dans la caillette ( $10^3/g$  à 3 jours,  $10^7/g$  à 7 jours) ; leur nombre augmente avec l'âge dans l'iléon ( $10^4$ - $10^5/g$  vers 3 jours,  $10^7/g$  vers 8 jours) et ils sont présents à un niveau élevé ( $10^5$  à  $10^8/g$ ) dans le cæcum, le côlon et les fèces.

Les *Streptococcus*, généralement rares dans la caillette, augmentent progressivement vers les parties postérieures du tube digestif.

*W. perfringens* se trouve de façon à peu près constante dans le cæcum ( $10^4$  à  $10^8/g$ ) et au-delà.

Dans la microflore dominante ont été isolés et identifiés des *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Fusobacterium*, *Bacteroides*, *Eubacterium* et *Clostridium*.

---

## INTRODUCTION

Dans l'écosystème constitué par l'hôte et sa microflore s'établit un équilibre, aux composantes nombreuses, qui atteint une stabilité toute relative, même si les conditions physiologiques et l'alimentation sont constantes. On conçoit l'importance de l'étude d'un tel équilibre au moment de la colonisation de l'intestin, puisque le nouveau-né possède un tube digestif stérile. En effet, le rôle des bactéries du tube digestif peut être favorable (production de vitamines, répression « d'espèces indésirables ») ou défavorable en détournant, par exemple, des facteurs essentiels à l'hôte, en produisant des toxines ou des métabolites susceptibles d'altérer la muqueuse intestinale et d'entraîner des phénomènes de malabsorption et des diarrhées. La connaissance des facteurs de l'équilibre de la microflore pourrait permettre d'implanter, dès la naissance, un mélange d'espèces bactériennes ayant un effet favorable. Pour cela, il est nécessaire de rechercher les espèces bactériennes utiles et leurs conditions d'établissement dans le tube digestif de l'animal étudié.

La diarrhée néonatale des veaux est un exemple connu de déséquilibre de la microflore intestinale où domine alors l'espèce *E. coli* notamment dans les segments antérieurs de l'intestin grêle (SMITH, ORCUTT, 1925). L'étude de SMITH (1971) ne semble pas révéler d'anomalies parmi les autres espèces bactériennes présentes chez l'animal diarrhéique. Cependant, ces résultats nous semblent incomplets ; seuls quelques grands groupes physiologiques ont été dénombrés sur les milieux sélectifs classiques et le plus souvent, en aérobiose. En fait, une part importante de la microflore dominante du tube digestif est constituée d'espèces anaérobies strictes encore très mal connues (RAIBAUD *et al.*, 1966).

Nous avons, dans un premier temps, comparé le nombre d'*E. coli* au niveau du duodénum et du jéjunum chez des animaux sains et diarrhéiques, puis entrepris l'étude écologique de la microflore intestinale du veau sain, en nous intéressant plus particulièrement aux espèces anaérobies strictes.

Les résultats de cette seconde partie sont, pour le moment, encore extrêmement fragmentaires.

## TECHNIQUES EXPÉRIMENTALES ET MATÉRIEL, UTILISÉ

Dix-sept veaux diarrhéiques âgés de 1 à 15 jours, de races diverses (*Frisonne*, *Charollaise*, *Jersiaise*), sont autopsiés dans la demi-heure suivant leur mort. Ces animaux sont nourris par leur mère ou avec du lait en poudre (tabl. 1).

Les animaux sains, en majorité de race *Frisonne*, sont soit séparés de leur mère dès leur naissance et reçoivent tous un même colostrum puis ensuite du lait entier (veaux 1' à 9'), soit nourris directement par leur mère (veaux 10' et 11') (tabl. 1).

Chez les animaux diarrhéiques, des prélèvements de contenu intestinal sont effectués à la pipette dans le duodénum et le jéjunum.

Chez les animaux sains âgés de 1 à 15 jours, à jeun depuis 16 à 20 h, on prélève, sous anesthésie générale, des échantillons de contenu digestif au niveau de la caillette, du duodé-

num, du jéjunum, de l'iléon, du cæcum, du côlon et du rectum. Les prélèvements sont faits soit à la pipette dans la lumière intestinale, soit à la seringue, éventuellement après injection d'une solution diluante lorsque le volume du contenu intestinal est insuffisant.

TABLEAU I

*Dénombrement et recherche d'E. coli dans les contenus intestinaux et organes de veaux diarrhéiques ou sains*

		Nombre <i>E. coli</i> /g de contenu intestinal		Présence d' <i>E. coli</i> dans les organes			
		Duodénum	Jéjunum	Ganglions mésentériques	Foie	Rate	Rein
Animaux diarrhéiques 1970-1971	1	< 10 <sup>1</sup>	10 <sup>4</sup>	+	—	—	—
	2	10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup>	+	—	—	+
	3	1,5 × 10 <sup>4</sup>	10 <sup>8</sup>	+	+	+	+
	4	< 10 <sup>1</sup>	8 × 10 <sup>8</sup>	+	—	+	+
	5	1,7 × 10 <sup>8</sup>	1,2 × 10 <sup>9</sup>	+	+	+	+
	6	5 × 10 <sup>4</sup>	1,8 × 10 <sup>5</sup>	+	+	+	—
	7	3,4 × 10 <sup>8</sup>	1,4 × 10 <sup>7</sup>	+	+	+	+
	8	3 × 10 <sup>7</sup>	9 × 10 <sup>9</sup>	+	—	—	+
	9	4,5 × 10 <sup>6</sup>	1,8 × 10 <sup>7</sup>	+	—	—	—
Animaux diarrhéiques 1971-1972	10	6,3 × 10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	+	+	+	—
	11	8 × 10 <sup>4</sup>	3,6 × 10 <sup>9</sup>	+	+	+	—
	12	1,4 × 10 <sup>5</sup>	10 <sup>5</sup>	+	—	—	—
	13	4,5 × 10 <sup>8</sup>	9,5 × 10 <sup>7</sup>	+	—	—	—
	14	3 × 10 <sup>4</sup>	7,3 × 10 <sup>7</sup>	+	+	+	+
	15	8 × 10 <sup>6</sup>	2,3 × 10 <sup>6</sup>	+	+	+	+
	16	1,2 × 10 <sup>7</sup>	1,8 × 10 <sup>7</sup>	+	+	+	+
	17	3,6 × 10 <sup>8</sup>	4,5 × 10 <sup>8</sup>	+	—	—	—
Animaux sains	1'		< 10 <sup>2</sup>				
	2'		< 10 <sup>2</sup>				
	3'		< 10 <sup>2</sup>				
	4'		< 10 <sup>2</sup>				
	5'	Toujours inférieur	10 <sup>4</sup>				
	6'		5 × 10 <sup>4</sup>				
	7'		< 10 <sup>2</sup>				
	8'		10 <sup>8</sup>				
	9'		< 10 <sup>2</sup>				
	10'		< 10 <sup>2</sup>				
	11'		< 10 <sup>2</sup>				

## TECHNIQUES BACTÉRIOLOGIQUES

Des dilutions décimales de contenus intestinaux sont effectuées en anaérobiose stricte dans un milieu minéral I (CALDWELL, BRYANT, 1966) pour le dénombrement des bactéries anaérobies et dans un milieu peptoné II (RAIBAUD *et al.*, 1966), en aérobie, pour le dénombrement des bactéries aérobies ou anaérobies facultatives.

Les bactéries anaérobies strictes et anaérobies facultatives sont dénombrées sous CO<sub>2</sub> selon la technique des « roll tubes » (HUNGATE, 1966), d'une part avec le milieu MIO (CALDWELL, BRYANT, 1966), d'autre part avec le milieu A de Raibaud (RAIBAUD *et al.*, 1966). L'ensemencement

ment des milieux gélosés est effectué dans les deux heures suivant la prise de l'échantillon, à raison d'un ml de dilution par « roll tube ». Le comptage des colonies est effectué après une semaine d'incubation à 37°C.

Les bactéries aérobies et aérotolérantes sont dénombrées en boîtes de Pétri, par ensemencement avec 1 ml de dilution dans la gélose après incubation de 24 ou 48 h à 37°C :

- sur milieu de Mac Conkey (Difco) pour les *E. coli*,
- sur milieu SS Agar (Difco) pour les *Salmonella* et les *Shigella*,
- sur milieu *Staphylococcus medium 110* (Difco) pour les *Staphylococcus*,
- sur milieu Agat et selon la technique décrite par RAIBAUD *et al.* (1961) pour les *Streptococcus*,
- sur milieu de Rogosa SL Agar (Difco) pour les *Lactobacillus*,
- sur milieu TSN Agar (BBL) pour *Welchia perfringens* (incubation à 46°C en jarre anaérobie type Gaspak de BBL).

La recherche des *E. coli* dans les organes est effectuée sur gélose de Mac Conkey en réalisant une empreinte d'un fragment interne de l'organe, à la surface de la gélose, puis un étalement en surface. Nous admettons qu'il y a présence d'*E. coli* lorsque nous avons plus de trois colonies par boîte.

L'identification présomptive des espèces représentatives de la microflore dominante anaérobie stricte ou facultative repose sur les critères suivants : morphologie, coloration de Gram, aérotolérance, catalase, production de gaz à partir du glucose, mesure quantitative des acides (C<sub>2</sub> à C<sub>6</sub>, lactique, succinique) formés à partir du glucose et qualitative pour les alcools (C<sub>1</sub> à C<sub>4</sub>) par chromatographie en phase gazeuse. L'interprétation des résultats est réalisée selon HÖLDEMAN et MOORE (1972).

L'identification des colonies isolées à partir des milieux de Mac Conkey et SS Agar a été réalisée à l'aide du système A. P. I. (Analytab products, inc., 919 Third avenue, New York, N. Y. 10022).

## TECHNIQUES SÉROLOGIQUES

Le typage sérologique de l'antigène O des souches d'*E. coli* isolées à partir de quelques animaux diarrhéiques est effectué par agglutination en tubes par le docteur VALLÉE de l'Institut Pasteur de Paris.

## RÉSULTATS

### A. — Importance étiologique d'*Escherichia coli* dans la diarrhée néonatale du veau

Les résultats du tableau 1 soulignent l'absence quasi totale d'*E. coli* dans les parties antérieures de l'intestin grêle chez l'animal sain : moins de 10<sup>2</sup>/g de contenu intestinal dans le duodénum et le jéjunum à l'exception de trois animaux où l'on en trouve 10<sup>3</sup> à 5 × 10<sup>4</sup>/g dans le jéjunum. Par contre, chez les animaux malades, on trouve presque toujours dans ces mêmes segments des nombres souvent élevés (10<sup>4</sup> à 10<sup>9</sup>/g) d'*E. coli*. L'infection présente souvent un caractère septicémique ou bactériémique ou atteint seulement les ganglions mésentériques (veaux 12, 13, 17). Seul le veau 1, mort de diarrhée sans septicémie, ne contient pas un nombre anormalement élevé d'*E. coli* dans l'intestin grêle.

Parmi les souches isolées du jéjunum ou d'organes de quelques animaux diarrhéiques, nous avons retrouvé les sérotypes 0101 (n° 5 et 7), 086 (n° 8 et 10), 08 (n° 14 et 17), 011 (n° 14) qui sont connus pour être pathogènes chez les veaux (GLANTZ, 1971). Chez les autres animaux, le typage sérologique des souches n'a pas été effectué ou demeure indéterminé.

B. — *Dénombrement et identification  
de quelques groupes physiologiques bactériens  
à différents niveaux du tractus digestif*

La figure 1 rend compte du dénombrement de différents groupes bactériens chez les veaux sains âgés de 3 à 15 jours.

1. La microflore totale anaérobie stricte et microaérophile, dénombrée sur milieux M10 et A, est dominante. Dès l'âge de 4 jours, on dénombre au moins  $10^7$  bactéries/g dans la caillette. Le duodénum et le jéjunum sont irrégulièrement colonisés ( $10^4$  à  $10^9$ /g). A partir de l'iléon, l'implantation est plus importante ( $10^6$  à  $10^9$ /g) pour atteindre une relative stabilité à partir du cæcum, dans le côlon et le rectum ( $10^8$  à  $10^{10}$ /g dès le 4<sup>e</sup> jour).

2. La microflore aérobie et anaérobie facultative, dénombrée sur milieu A en boîtes de Pétri, est environ 10 fois inférieure à la microflore anaérobie stricte et microaérophile obtenue en anaérobiose. Sa répartition selon les segments du tube digestif est sensiblement la même que pour la précédente mais à un niveau 10 fois moindre.

3. *E. coli* ne s'implante pas dans la caillette ou le duodénum, et très faiblement dans le jéjunum ( $10^4$  à  $10^5$ /g) de quelques animaux seulement. La colonisation de l'intestin par *E. coli* intervient seulement à partir de l'iléon dès le 3<sup>e</sup> jour et à un degré variable ( $10^3$  à  $10^8$ /g). A partir du cæcum, l'implantation est plus importante et s'établit entre  $10^7$  et  $10^9$ /g dès le 3<sup>e</sup> jour. L'identification (à l'aide du système API) a toujours confirmé qu'il s'agissait bien d'*E. coli*.

4. Il n'y a pas de *Salmonella* et de *Shigella* dans l'intestin des veaux que nous avons opérés.

5. Il y a des *Staphylococcus* dans l'intestin de quelques veaux mais toujours à un niveau très faible ( $10^2$ - $10^3$ /g).

6. Les *Lactobacillus* dénombrés sur milieu de Rogosa constituent une part importante de la microflore digestive du veau. Ces *Lactobacillus* semblent s'implanter progressivement dans la caillette ( $10^3$  à 3 jours pour atteindre  $10^7$  vers l'âge de 7 jours). On les retrouve de façon plus irrégulière dans le duodénum et le jéjunum. Dans l'iléon, leur nombre augmente avec l'âge ( $10^4$  à  $10^8$  vers 3 jours pour atteindre et dépasser  $10^7$  à partir de 8 jours). Ensuite, dans le cæcum, le côlon et les fèces, les *Lactobacillus* sont présents à un niveau élevé ( $10^5$  à  $10^8$ /g).

7. Les *Streptococcus* sont rares dans la caillette, exception faite pour un veau de 5 jours où ils constituent la microflore dominante. Ils se trouvent ensuite de façon irrégulière, mais en nombres toujours assez faibles (moins de  $10^5$ /g) dans le duodénum, le jéjunum et l'iléon. Ils sont ensuite toujours présents dans le cæcum, le côlon et les fèces à des niveaux oscillant entre  $10^4$  et  $10^8$ /g, quel que soit l'âge du veau.

8. *Welchia perfringens* ne se rencontre en nombres importants (jusqu'à  $10^8$ /g) qu'à partir du cæcum.

9. Une identification des genres bactériens portant sur 50 souches de la microflore dominante, isolées de contenus intestinaux de 4 veaux âgés de 5 à 7 jours, a permis de classer ces souches dans les genres suivants : *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Fusobacterium*, *Bacteroides*, *Eubacterium*.

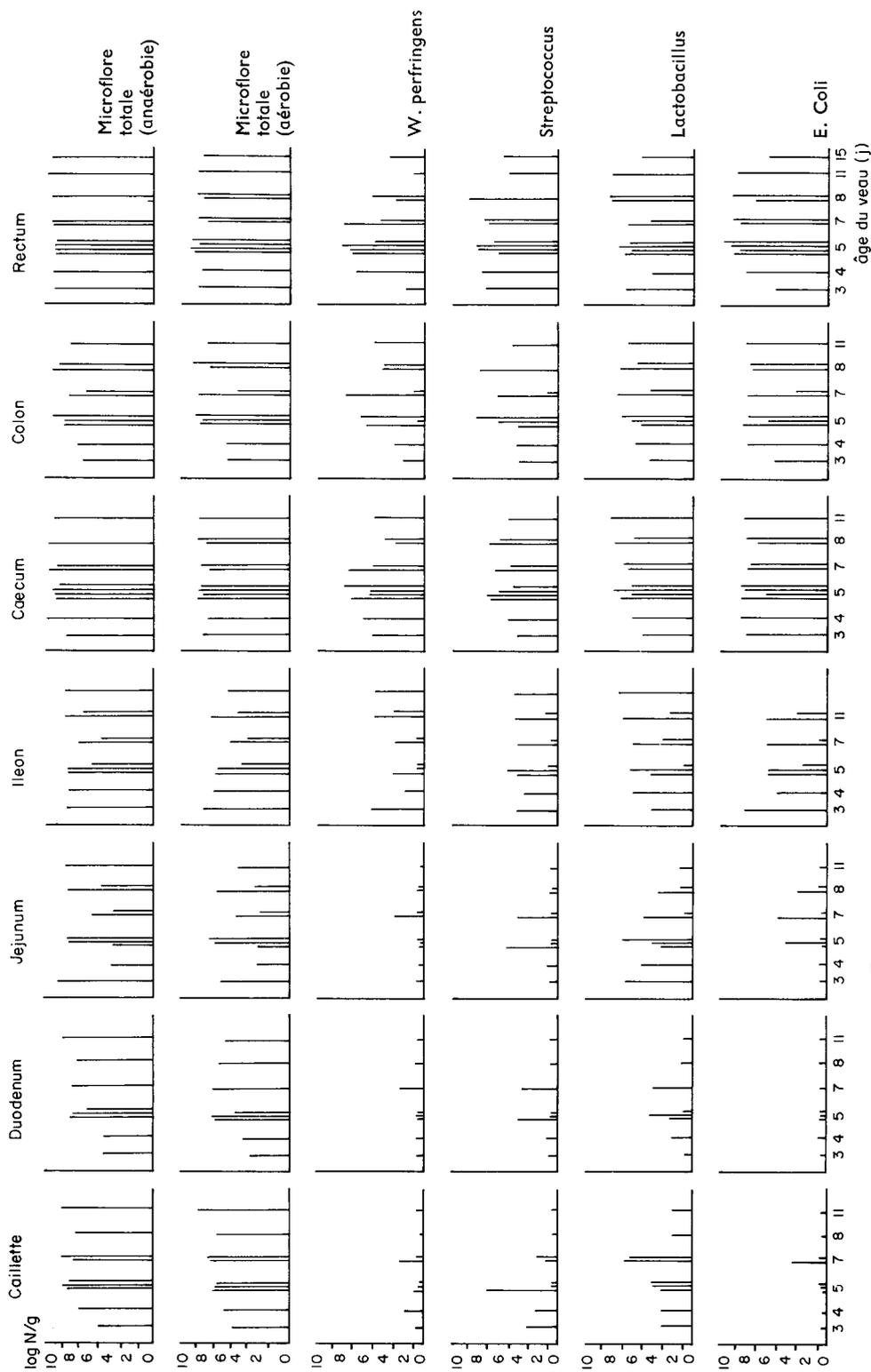


FIG. 1. — Nombre de bactéries à différents niveaux du tube digestif et en fonction de l'âge du veau

## DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats quantitatifs dont nous faisons état doivent être interprétés en tenant compte de quelques remarques.

*Les prélèvements de contenus intestinaux* ayant toujours été effectués sur des animaux à jeun depuis 16 à 20 h, la faible quantité de contenu intestinal dans l'intestin grêle et le côlon nous a obligés, dans certains cas, à injecter dans un segment de 5 à 10 cm de long, 5 ml du milieu minéral de dilution pour mettre en suspension le mucus. Par contre, la caillette, le cæcum et le rectum permettent des prélèvements homogènes en raison de la stase du contenu digestif. Ceci explique la relative stabilité des dénombrements de la microflore totale dans le cæcum et les fèces et la variabilité assez importante observée dans l'intestin grêle et le côlon.

Bien que les animaux aient tous été soumis au même régime, *une variabilité individuelle* considérable s'observe quant au niveau d'implantation d'un même genre bactérien.

Dans notre contexte écologique, la sélectivité des milieux de dénombrement que nous avons utilisés n'est pas toujours conforme aux prétentions de leurs auteurs. Les milieux de Mac Conkey et Agat sont respectivement sélectifs d'*E. coli* et des *Streptococcus*. Le milieu de Rogosa ne permet pas la croissance de tous les *Lactobacillus* de la microflore digestive du veau. Les dénombrements sur ce milieu sont en effet 100 à 1 000 fois inférieurs à ceux de la microflore totale où l'on retrouve assez fréquemment des *Lactobacillus*.

Le milieu TSN, quant à lui, n'est satisfaisant que dans la mesure où *W. perfringens* atteint  $10^7$  ou  $10^8/g$ .

Enfin, le *Staphylococcus medium 110* (Difco) et le SS Agar (Difco) ne sont pas sélectifs des *Staphylococcus* pour le premier, des *Salmonella* et *Shigella* pour le second. Ce milieu permet la croissance d'*E. coli*.

Compte tenu de ces considérations et bien que nos résultats soient encore en nombres limités, nous pouvons cependant préciser les genres qui colonisent le tube digestif du veau sain âgé de 3 jours à 2 semaines, sans toutefois pouvoir établir un ordre d'implantation, s'il existe, des différents genres bactériens.

La microflore dominante est constituée de *Lactobacillus* (identifiés à partir des dilutions les plus élevées sur milieux non sélectifs) et d'espèces appartenant aux genres *Bifidobacterium*, *Fusobacterium*, *Bacteroides* et *Clostridium*.

Les *Streptococcus* constituent 1 p. 100 à 1 p. 1 000 de la microflore totale.

*E. coli* est un hôte habituel de l'intestin, seulement à partir de l'iléon.

Le seul dénombrement d'*E. coli* chez les animaux diarrhéiques ne nous permet pas de savoir s'il existe d'autres différences avec l'animal sain, pour le reste de la microflore. Bien que les travaux de SMITH (1963) semblent indiquer que la microflore reste stable, nous pensons que l'augmentation d'*E. coli* doit s'accompagner de l'augmentation ou de la diminution d'autres genres bactériens.

Nous considérons pour l'instant que la caractéristique essentielle de la diarrhée, sur le plan de la microflore intestinale, réside dans l'augmentation en nombres importants d'*E. coli* dans le jéjunum et (ou) le duodénum. La seule présence dans

l'intestin du veau d'une souche d'*E. coli* pathogène n'est toutefois pas suffisante pour expliquer la diarrhée colibacillaire. En effet, l'administration par voie orale d'une souche pathogène d'*E. coli* (SCHOENAERS, KAECKENBEECK, 1958 ; GAY, KAY, BARNUM, 1964) ne permet pas toujours de reproduire expérimentalement la diarrhée et nous devons admettre qu'il existe des facteurs prédisposants sur lesquels il convient de s'interroger.

En premier lieu, on peut se demander s'il existe chez l'animal sain une microflore spécifique du duodénum et du jéjunum ou si les microorganismes y sont apportés par le transit. Quantitativement et qualitativement, on observe une assez bonne similitude entre la microflore de la caillette et celle du duodénum, ce qui conduit à penser qu'il n'y a pas une microflore spécifique de ce segment, alors qu'elle semble exister au niveau du jéjunum. Dans ce segment, comme dans le reste du tractus digestif, l'établissement et les variations d'une microflore spécifique dépendent :

- de la vitesse de vidange de l'intestin, donc de la motricité intestinale ;
- de la composition du contenu intestinal, fonction lui-même de l'état de digestion des aliments et de la vitesse d'absorption des nutriments ;
- de la présence de facteurs de croissance ;
- de la compétition entre espèces bactériennes vis-à-vis d'un substrat ;
- de la présence ou de l'absence de substances inhibitrices agissant par voies physico-chimiques (pH dans la caillette par exemple) ou immunologiques (anticorps du tube digestif) sur certaines espèces bactériennes.

Il est impossible actuellement de définir la part respective de ces différents facteurs dans le déséquilibre de la microflore intestinale observé chez l'animal diarrhéique. C'est toutefois dans cet esprit que nous désirons rechercher et utiliser les bactéries ayant un effet compétitif ou antagoniste du développement d'*E. coli* dans l'intestin du veau. A ce jour, notre ignorance des mécanismes antagonistes des bactéries, et en particulier de ceux qui intéressent les espèces anaérobies strictes, a considérablement limité les expériences dans ce domaine. Toutefois les travaux de RAIBAUD et DUCLUZEAU en France, FRÉTER ainsi que SCHÄDLER et DUBOS aux U. S. A., soulignent combien ces mécanismes sont importants. Enfin, s'il n'est pas prouvé que ce sont toujours les espèces dominantes qui exercent les effets antagonistes les plus puissants, il est toutefois nécessaire, pour que ces derniers se manifestent, que l'espèce bactérienne s'implante à un niveau assez élevé (au moins 10<sup>6</sup>/g), comme cela est le cas pour la plupart des espèces anaérobies strictes. Ainsi, un certain nombre d'auteurs ont signalé les effets antagonistes de *Bifido bacterium bifidum* à l'encontre d'*E. coli* (LAVERGNE 1958-59), de même qu'à l'encontre d'autres bactéries dont *W. perfringens*. Des travaux soviétiques font également état de résultats concluants quant au rétablissement d'une microflore normale par un traitement avec des *Bifidobacterium* chez des jeunes enfants atteints de troubles intestinaux (GONCHAROVA *et al.*, 1971).

La mise en évidence et l'étude analytique des mécanismes des antagonismes bactériens nécessitent une méthodologie *in vivo* et l'emploi de microflores connues. Les travaux réalisés sur rats et souris gnotoxéniques par DUCLUZEAU et RAIBAUD (1968) nous conduisent à entreprendre cette étude à l'aide de jeunes ruminants axéniques et gnotobiotiques.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement M. Claude DARDILLAT de la station de physiopathologie de la nutrition et M. Tomas VERDURA qui ont assuré les techniques opératoires.

## SUMMARY

THE MICROFLORA OF THE ALIMENTARY TRACT OF THE YOUNG PRERUMINANT CALF :  
A COUNT OF BACTERIA OF SEVERAL SPECIES  
AT DIFFERENT LEVELS OF THE ALIMENTARY TRACT

The intestinal microflora of a healthy animal is able to make a barrier opposing the establishment of pathogenic bacterial species. Accordingly we have counted in the abomasum, duodenum, jejunum, ileum, caecum, colon and faeces different species of strictly or facultative anaerobic microflora.

1. In animals with diarrhoea, *E. coli* proliferates abnormally in the jejunum and/or the duodenum.

2. In healthy animals *E. coli* is very rare in the abomasum, the duodenum and the jejunum. It is implanted from the 3rd day beginning from the ileum.

The total of strictly anaerobic microflora, clearly greater than the aerobic population, is between  $10^8$  and  $10^{10}$  starting at the caecum from 3 days of age.

The *Lactobacillae* implant themselves progressively in the abomasum ( $10^3/g$  at 3 days  $10^7/g$  at 7 days), their number grows with age in the ileum ( $10^4-10^5/g$  around 3 days,  $10^7/g$  around 8 days) and they are present at a higher level ( $10^8$  to  $10^8/g$ ) in the caecum, the colon and the faeces.

The *Streptococci*, usually rare in the abomasum, increase progressively towards the posterior parts of the alimentary tract.

*W. perfringens* is found constantly in the caecum ( $10^4$  to  $10^8/g$ ) and beyond.

In the dominant microflora we have isolated and identified *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Bacteroides*, *Eubacterium* and *Clostridium*.

## РЕЗЮМЕ

Микрофлора пищеварительного тракта у телят дожвального возраста : исследование нескольких групп бактерий на разных уровнях пищеварительного тракта.

Микрофлора кишечника животного может составлять преграду препятствующую имплантации патогенных видов бактерий. По этому мы исследовали исследование разных групп обязательно или необязательно анаэробных бактерий в сычуге в двенадцатиперстной кишке, в тощей кишке, в подвздошной кишке, в слепой кишке, толстой кишке и в фекальных массах.

1. У животных, у которых аномально размножаются *E. coli* в тощей и/или слепой кишке.
2. У здоровых животных, *E. coli* очень редко встречается в тощей или слепой кишке. Замечают его имплантацию в подвздошной кишке к 3му дню.

Вся абсолютно анаэробная микрофлора вместе взятая, превышает исчисленную микрофлору в аэробезе, она между  $10^8$  и  $10^{10}$  от слепой кишки и дальше, с 3х дневного возраста.

Имплантиция лактобацилл в сычуге происходит прогрессивно ( $10^3$ /г через 3 дня после рождения,  $10^7$ /г через 7 дней), их число увеличивается с возрастом в подвздошной кишке ( $10^4$ - $10^5$ /г через 3 дня,  $10^7$ /г к 8 мому дню), они находятся в большем числе ( $10^5$  до  $10^8$ /г) в слепой кишке, в толстой кишке и в фекальных выделениях.

Стерптококки обычно редко встречаются в сычуге, их число прогрессивно увеличивается в нижних частях пищеварительного тракта.

*W. perfringens* почти постоянно находится в слепой кишке ( $10^4$  до  $10^8$ /г) и далее.

Среди преобладающей микрофлоры отделены и идентифицированы *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Fusobacterium*, *Bacteroides*, *Eubacterium* и *Clostridium*.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CALDWELL D. R., BRYANT M. P., 1966. Medium without rumen fluid for non selective enumeration and isolation of rumen bacteria. *Appl. Microbiol.*, **14**, 794-801.
- DUBOS R., SHAEFLER R. W., COSTELLO R., 1963. Composition, alteration and effects of the intestinal flora. *Feder. Proc.*, **22**, 1322-1329.
- DUCLUZEAU R., RAIBAUD P., 1968. Implantations successives de six souches bactériennes dans le tube digestif de souris « gnotoxéniques » : étude cinétique. *Ann. Inst. Pasteur*, **115**, 941-954.
- GAY C. C., MC KAY K. A., BARNUM D. A., 1964. Studies on colibacillosis of calves. II. The experimental reproduction of colibacillosis. *Canad. veter. J.*, **5**, 314-325.
- GLANTZ P. J., 1971. Serotypes of *Escherichia coli* associated with colibacillosis in neonatal animals *Ann. New York Acad. Sci.*, **176**, 67-69.
- GONCHAROVA G. I., ZATSEPIN Y. K., LYANNAYA A. M., KURNOSOVA H. A., DYKOVA E. I., KOZLAVA E. P., KIDORIVA T. P., ALEKSANDROVA A. M., 1971 (russe). *Bifidobacteria* and prospects of their application in disturbances of bifidoflora in young children. *Zh. Mikrobiol. Epidemiol. Immunobiol.*, **7**, 91-95.
- HOLDEMAN L. V., MOORE W. E. C., 1972. *Anaerobe Laboratory manual*. Virginia Polytechnic Institute and State University Blacksburg. Virginia.
- HUNGATE R. E., 1966. *The rumen and its microbes*. Academic Press Inc. New York.
- LAVERGNE E. (de), 1958-59. In PRÉVOST A., TURPIN A., KAISER P., 1970. *Les bactéries anaérobies*, 1840, Dunod.
- RAIBAUD P., CAULET P., GALPIN J. V., MOCQUOT G., 1961. Studies on the bacterial flora of the alimentary tract of pigs. II. Streptococci : selective enumeration and differentiation of the dominant group. *J. appl. Bacteriol.*, **24** (3), 285-305.
- RAIBAUD P., DICKINSON A. B., SACQUET E., CHARLIER H., MOCQUOT G., 1966. La microflore du tube digestif du rat. I. Techniques d'étude et milieux de culture proposés. *Ann. Inst. Pasteur*, **110**, 568-590.
- SCHOENAERS F., KAECCKENBECK A., 1958. Étude sur la colibacillose du veau. I. Réalisation expérimentale de la maladie. *Ann. Méd. vétér.*, **4**, 211-221.
- SMITH H. W., 1960. The ecology of the intestinal bacteria of the calf with particular regard to *Escherichia coli*. *Veter. Rec.*, **72**, 1178-1182.
- SMITH H. W., 1963. Observations on the aetiology of neonatal diarrhoea (Scours) in calves. *J. Pathol. Bacteriol.*, **84**, 147-168.
- SMITH H. W., 1971. The bacteriology of the alimentary tract of domestic animals suffering from *Escherichia coli* infection. *Ann. New York Acad. Sci.*, **178**, 110-125.
- SMITH T., ORCUTT M. L., 1925. The bacteriology of the intestinal tract of young calves with special reference to early diarrhea (« Scours »). *J. exper. Med.*, **41**, 87-95.