

## Dualité de l'activité myoélectrique du côlon chez l'animal

par J. FIORAMONTI, L. BUENO, Y. RUCKEBUSCH

Laboratoire de Physiologie, Ecole Nationale Vétérinaire  
31076 Toulouse Cedex

---

**Summary.** *The duality of colonic myoelectrical activity in animals.*

The electrical activity of the different regions of the colon was recorded from chronically implanted electrodes in six different species. Two types of spiking activity were identified as common to all the species : short spike bursts (SSB), lasting less than 5 sec, occurring in series and localized at one electrode site, and long spike bursts (LSB) of more than 5 sec in duration and propagated over a colonic segment. No relationships were found between the anatomical or feeding peculiarity and the spiking activity of a species. Intense SSB activity was always associated with the formation of dried pellets. The propulsion of digesta seemed to be related to the LSB, their preponderance being associated to the shortest transit times.

---

### Introduction.

Le côlon présente chez les mammifères une grande variabilité anatomique interspécifique et/ou une diversité fonctionnelle qui conduisent à l'élaboration de fèces très différentes (fèces moulées, crottes, bouses) laissant supposer une motricité du côlon, particulière à chaque espèce.

L'activité électrique du côlon présente des ondes lentes et des salves de potentiels. Cependant, la présence permanente d'ondes lentes à une fréquence stable n'a été signalée que chez quelques espèces : 5-6/min chez le Chat (Wienbeck, Christensen et Weisbrodt, 1972), 17-18/min chez le Lapin (Ruckebusch et Fioramonti, 1976). Chez l'homme, les ondes lentes n'apparaissent que de façon inconstante (20 à 70 p. 100 du temps) à une fréquence particulièrement irrégulière ; seuls, deux groupes de fréquences prédominantes ont pu être mis en évidence 3/min et 8-11/min (Taylor *et al.*, 1975).

Le but du présent travail est de déterminer si contrairement à la variabilité interspécifique des ondes lentes, il existe une homogénéité de l'activité rapide (spikes). Différentes espèces domestiques et de laboratoire représentatives de la diversité des régimes alimentaires, des structures anatomiques du côlon et des fèces produites ont été utilisées.

## Matériel et méthodes.

*Animaux.* — L'expérimentation a porté sur les espèces suivantes : Chien, Porc, Rat, Lapin, Mouton, Vache. Trois sujets de chaque espèce ont été utilisés. Les Chiens et les Porcs ont reçu un repas par jour, les autres espèces ont été nourries *ad libitum*. L'alimentation était constituée d'un aliment déshydraté (Royal Canin) distribué sous forme de soupe chez le Chien, d'un aliment concentré sous forme de granulés (Rental) chez le Porc et le Lapin, d'un aliment comprimé sous forme de bouchons (UAR) chez le Rat, de foin de qualité moyenne chez le Mouton et la Vache. Tous les animaux étaient logés en cages ou boxes individuels et disposaient d'eau de boisson à volonté.

*Préparations chirurgicales.* — Sous anesthésie générale gazeuse à l'halotane, 6 paires d'électrodes intrapariétales ont été implantées à différents niveaux du côlon chez chaque animal : côlons ascendant, transverse, descendant chez le Chien et le Rat ; hélicoïdal (1<sup>re</sup> et 3<sup>e</sup> spires) et distal chez le Porc, proximal et distal (10 cm en aval du fusus coli et à 20 cm du rectum) chez le Lapin, proximal, spiral et distal chez le Mouton et la Vache. Pour chaque secteur ainsi défini, deux groupes d'électrodes ont été implantés à 2 cm d'intervalle chez le Rat et le Chien et à 10 cm chez les autres espèces.

*Enregistrements et analyse des électromyogrammes.* — Après un délai post-opératoire d'une semaine, l'activité électrique du côlon a été recueillie sur un enregistreur de type électroencéphalographe (Mini-Huit, Alvar) avec une constante de temps de 0,1 s correspondant à une fréquence de coupure de 3 Hz à -3 dB et une vitesse de déroulement du papier de 7 cm/min. Trois enregistrements continus pendant 48 h ont été effectués à une semaine d'intervalle chez chaque sujet. L'analyse des enregistrements a consisté pour chaque niveau du côlon en la reconnaissance de deux différents types d'activité rapide et en l'évaluation de leur durée de présence, exprimée en pourcentage du temps d'enregistrement.

## Résultats.

Deux types d'activité rapide colique ont été mis en évidence chez toutes les espèces : de brèves salves de potentiels (Short Spike Bursts, SSB) d'une durée inférieure à 5 s et de longues salves de potentiels (Long Spike Bursts, LSB) d'une durée comprise entre 5 et 20 s (fig. 1).

Les SSB apparaissent de façon localisée : aucune propagation, tout au moins sur des distances supérieures à 2 cm chez le Rat et 10 cm chez les autres espèces, n'a été observée. Ils apparaissent généralement en séries à une fréquence de 9 à 38/min, selon les espèces et les régions du côlon explorées. Les LSB sont propagés sur des distances supérieures à 2 ou 10 cm dans le sens iso ou antipéristaltique à des vitesses comprises entre 1 et 10 cm/s.

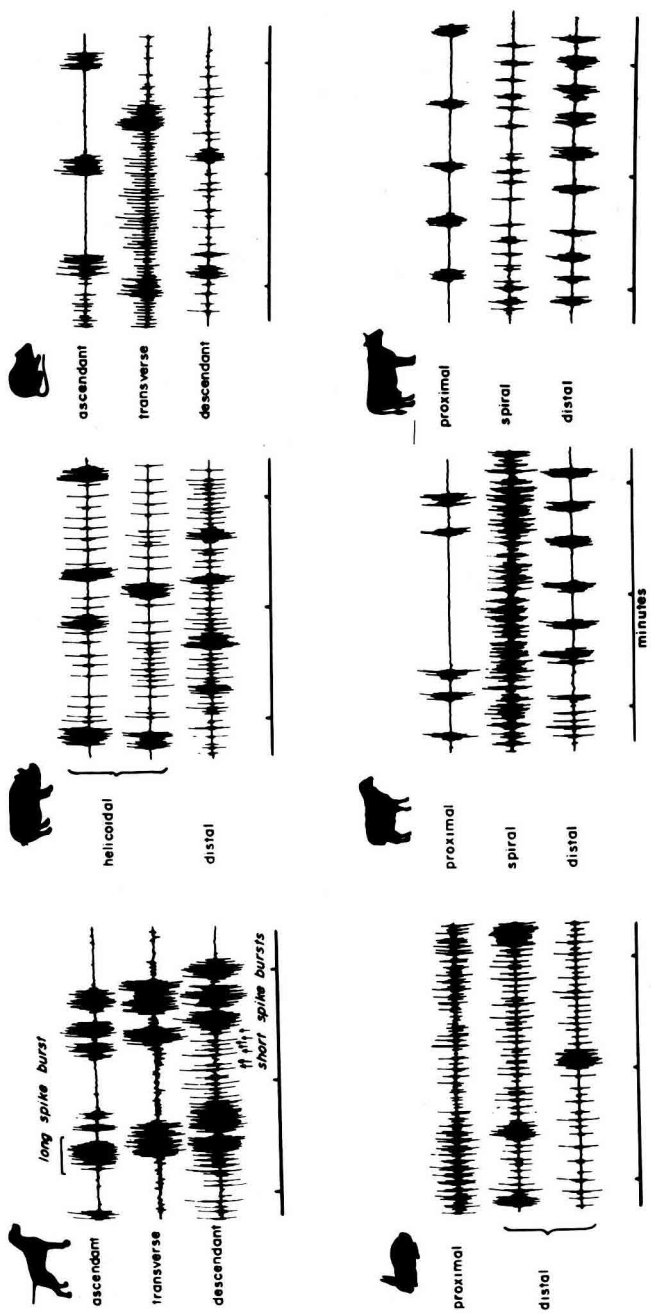


FIG. 1. — Electromyogrammes coliques caractéristiques des 6 espèces analysées. Deux types d'activités, Short Spike Bursts (SSB) et Long Spike Bursts (LSB) sont présents chez toutes ces espèces. Chez le Chien 1 LSB et 7 SSB ont été signalés à titre d'exemple.

Chez le Chien, les SSB d'une durée de 2 à 3 s sont présents à tous les niveaux du côlon et sont prédominants dans le côlon descendant (fig. 2) ; les LSB, propagés dans le sens aboral sur une partie ou la totalité du côlon, d'une durée de  $10 \pm 3$  s au niveau du côlon ascendant et  $40 \pm 9$  s au niveau du côlon descendant sont regroupés en phases d'une durée de 2 à 5 min apparaissant toutes les 20 min environ.

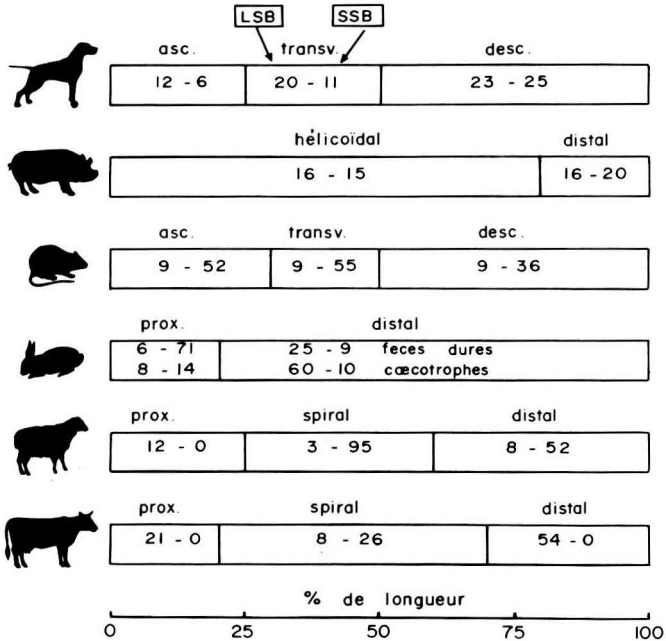


FIG. 2. — Répartition de l'activité LSB et SSB à différents niveaux du côlon. Pour chaque région du côlon anatomiquement définie, c'est-à-dire pour chaque rectangle, la valeur de gauche indique l'activité LSB exprimée en pour cent du temps d'enregistrement, celle de droite indique l'activité SSB exprimée de la même façon.

Le côlon du Porc présente également sur toute sa longueur des SSB d'une durée de 0,5 à 2 s apparaissant le plus souvent en séries à une fréquence de 9 à 12/min. Les LSB d'une durée moyenne de 10 s, propagés dans les deux sens sont groupés en phases d'une durée de l'ordre de 4 min apparaissant de façon cyclique toutes les 15 min environ.

Chez le Rat, les SSB (0,5-2 s) apparaissent à une fréquence de 33 à 38/min essentiellement dans les régions proximales du côlon où leur présence excède 50 p. 100 du temps d'enregistrement. Les LSB d'une durée de 10 à 30 s sont propagés dans le sens iso- ou anti-péristaltique ; ainsi, en un point quelconque du côlon peut prendre naissance un LSB propagé dans les deux sens ou inversement 2 LSB peuvent converger vers un même point.

Au niveau du côlon proximal, chez le Lapin, les SSB d'une durée de 2 à 4 s se surimposent aux ondes lentes de façon quasi continue et occupent 70 p. 100 du temps d'enregistrement. Des salves de potentiels de durée moyenne de 10 s rapidement pro-

pagées dans le sens péristaltique constituent l'activité LSB. Au niveau du côlon distal, les LSB d'une durée de 10 à 20 s et propagés aboralemment constituent l'activité dominante. Lors de l'émission de cæcotrophes l'activité SSB du côlon proximal est réduite à 15 p. 100 du temps d'enregistrement alors que l'activité LSB du côlon distal atteint 60 p. 100 (au lieu de 25 p. 100 lors de l'émission de fèces dures).

Chez les ruminants, les SSB sont totalement absents au niveau du côlon proximal. Chez le Mouton le côlon spiral est le siège d'une activité SSB permanente (95 p. 100 du temps) interrompue seulement pendant 3 p. 100 du temps par des LSB d'une durée de 15 à 30 s rapidement propagés dans le sens aboral. Chez les bovins, l'activité SSB du côlon spiral ne représente que 25 p. 100 du temps d'enregistrement. Au niveau du côlon distal, l'activité SSB, absente chez les bovins, prédomine chez le Mouton.

Enfin, uniquement chez les bovins, une activité continue particulière, sous forme de phases d'une durée moyenne de 5 min propagées lentement 8 à 10 fois par 24 h le long du côlon spiral et du côlon distal, n'a pu être intégrée dans la classification SSB-LSB.

## Discussion.

L'organisation de l'activité rapide colique selon deux modalités (SSB, LSB), déjà décrite chez le Porc (Fioramonti et Bueno, 1980) et chez l'homme (Bueno *et al.*, 1980) constitue le dénominateur commun des différents électromyogrammes coliques recueillis chez les 6 espèces analysées. Une intense activité SSB du côlon est toujours associée à la formation de fèces déshydratées sous forme de crottes. De façon plus précise, cette activité est toujours localisée au lieu de formation des crottes : côlon proximal chez le Lapin et le Rat, côlon spiral chez le Mouton.

Chez le Lapin et chez le Mouton, un même mécanisme de formation de crottes peut être envisagé : surimposition de salves péristaltiques à une activité SSB permanente. Chez le Rat, la formation de crottes peut être attribuée à la propagation simultanée dans les 2 sens des LSB.

Les SSB, responsables de la formation de crottes sont d'une manière générale associés à la formation de fèces déshydratées ; ainsi chez le Porc, le nombre de SSB est sensiblement doublé lors d'une constipation induite par un régime à faible teneur en résidus et émission de fèces à forte teneur en matière sèche (Fioramonti et Bueno, 1980).

Chez le Porc, le temps de transit des digesta est corrélé négativement avec l'activité LSB et positivement avec l'activité SSB (Fioramonti et Bueno, 1980). Ce phénomène se retrouve à une échelle interspécifique. Le temps de transit colique a été estimé à 20 h chez le Mouton et à 9 h chez les bovins (Hecker et Grovum, 1975) : parallèlement l'activité SSB est prédominante chez le Mouton et l'activité LSB domine chez les bovins. La même comparaison peut être établie chez le Lapin entre la production de fèces dures et de cæcotrophes correspondant à des temps de transit respectifs de 2,5 et 1 h (Fioramonti et Ruckebusch, 1976).

Le présent travail montre que les caractéristiques globales de l'activité rapide du côlon, exprimées en termes de SSB et LSB sont indépendantes du régime alimen-

taire et des particularités anatomiques de l'espèce. L'importance relative de ces deux activités et leur répartition le long du côlon sont responsables de l'élaboration de fèces caractéristiques d'une espèce.

*Journées Ingestion-Digestion-Absorption  
de l'Association française de Nutrition,  
Paris, 15-16 novembre 1979.*

### Références

- BUENO L., FIORAMONTI J., RUCKEBUSCH Y., FREXINOS J., COULOM P., 1980. An evaluation of colonic myoelectric activity in health and functional diseases. *Gut* (in press).
- FIORAMONTI J., BUENO L., 1980. Motor activity in the large intestine of the pig related to dietary fibre and retention time. *Br. J. Nutr.*, **43**, 155-162.
- FIORAMONTI J., RUCKEBUSCH Y., 1976. La motricité cœcale chez le lapin. III. — Dualité de l'excrétion fécale. *Ann. Rech. vétér.*, **7**, 281-295.
- HECKER J. F., GROVUM W. L., 1975. Rates of passage of digesta and water absorption along the large intestines of sheep, cows and pigs. *Aust. J. biol. Sci.*, **28**, 161-167.
- RUCKEBUSCH Y., FIORAMONTI J., 1976. The fusus coli of the rabbit as a pacemaker area. *Experientia*, **32**, 1023-1024.
- TAYLOR I., DUTHIE H. L., SMALLWOOD R., LINKENS D., 1975. Large bowel myoelectrical activity in man. *Gut*, **16**, 808-814.
- WIENBECK M., CHRISTENSEN J., WEISBRODT N. W., 1972. Electromyography of the colon in the unanesthetized cat. *Am. J. dig. Dis.* **17**, 356-362.
-