

Méthode d'étude de l'action du nerf pneumogastrique sur les estomacs de Mouton

par M. BRUNAUD

Communication présentée par M. BRESSOU

Le nerf pneumogastrique joue un rôle fondamental dans la motricité des estomacs des Ruminants. Un cycle de contractions parcourt régulièrement les divers réservoirs et assure le brassage et le transit des aliments (BRUNAUD et DUSSARDIER, 1953). Ces mouvements ne paraissent pas dépendre d'un automatisme local, siégeant au niveau des organes digestifs eux-mêmes, mais résulter d'influx amenés par le nerf pneumogastrique.

FLOURENS, le premier, constata que la section des deux nerfs pneumogastriques, chez le Mouton, arrêtaït totalement la rumination et que les animaux ne mangeaient plus et ne buvaient plus.

COLIN confirma ces résultats et remarqua que dans ces conditions, la panse était paralysée.

MANGOLD et KLEIN ont étudié avec beaucoup de précision l'innervation des estomacs ainsi que les effets de l'excitation des diverses branches du nerf pneumogastrique. Ils ont abordé l'étude des effets éloignés des sections des divers rameaux, étude qui a été reprise et développée par HOFLUND. Ces auteurs ont cherché à expliquer les stases digestives résultant des sections nerveuses par des spasmes de l'orifice réseau-feuillet ou du pylore.

Reprenant ces expériences, DUNCAN constate bien les mêmes résultats, mais donne une autre interprétation : la stase digestive résulte du fait que le réservoir réseau-rumen ou la caillette ont perdu, après section de leurs branches vagales, la capacité de se contracter d'une façon coordonnée. Les mouvements qu'il est possible d'observer, sur les régions dénervées, ne ressemblent plus aux contractions normales et ne possèdent plus aucun pouvoir propulsif.

Par ailleurs, les recherches de Iggo ont montré que chez le Mouton, une section de l'axe cérébrospinal, au niveau des tubercules quadrijumeaux antérieurs ou de la deuxième vertèbre dorsale n'empêchait pas les mouvements normaux de se mani-

fester. L'excitation du bout central de diverses branches du pneumogastrique déclanche des contractions typiques du réseau (DUNCAN et PHILLIPSON, COMLINE et TITCHEN).

Il est donc possible de penser qu'il existe au niveau du bulbe ou de la protubérance un centre qui commande et coordonne les contractions rythmiques des estomacs des ruminants. Nous aurions là un ensemble fonctionnel un peu comparable à celui qui règle la ventilation pulmonaire.

A) ESSAIS D'EXCITATION PAR SALVES DU NERF PNEUMOGASTRIQUE

Nous excitons le bout périphérique du nerf pneumogastrique gauche, chez des Moutons anesthésiés au chloralose. (Pour la technique, voir BRUNAUD et DUSSARDIER, 1931). Les électrodes imparoalisables sont reliées à un générateur de courants carrés.

Nous constatons d'abord que le réseau répond à une excitation unique portée sur le nerf. La contraction obtenue dans ces conditions est plus brève que la contraction normale du réseau. Pour obtenir une courbe qui ressemble à une contraction normale il faut envoyer une salve d'excitations. Nous excitons le nerf avec des stimuli d'une durée de 0,25 milliseconde, à la fréquence de 250 par seconde et un voltage variant selon les animaux entre 6 et 10 volts. Dans ces conditions, une salve d'une durée totale de l'ordre de 0,3 seconde provoque une belle contraction du réseau (fig. 1a) ainsi qu'une contraction plus lente du rumen et de la caillette.

Nous avons cherché à reproduire une contraction en deux temps du réseau ressemblant à la contraction physiologique. Pour cela, nous avons excité le nerf avec deux salves successives. Les figures b à l représentent, chez un Mouton, l'influence de l'intervalle entre deux salves. Nous obtenons tous les intermédiaires depuis les deux contractions successives jusqu'à la fusion complète des deux contractions.

Pour obtenir une courbe avec relâchement incomplet (fig. d, e, f), l'intervalle séparant les deux séries d'excitations est variable selon les animaux. Voici quelques chiffres à titre d'exemple.

N° DU MOUTON	DURÉE 1 ^{re} SALVE (EN SECONDE)	DURÉE 2 ^e SALVE (EN SECONDE)	Intervalle séparant le début des 2 salves en seconde)
115	0,21	0,21	1,42
116	0,30	0,30	1,84
117	0,38	0,38	1,28
118	0,40	0,40	1,26

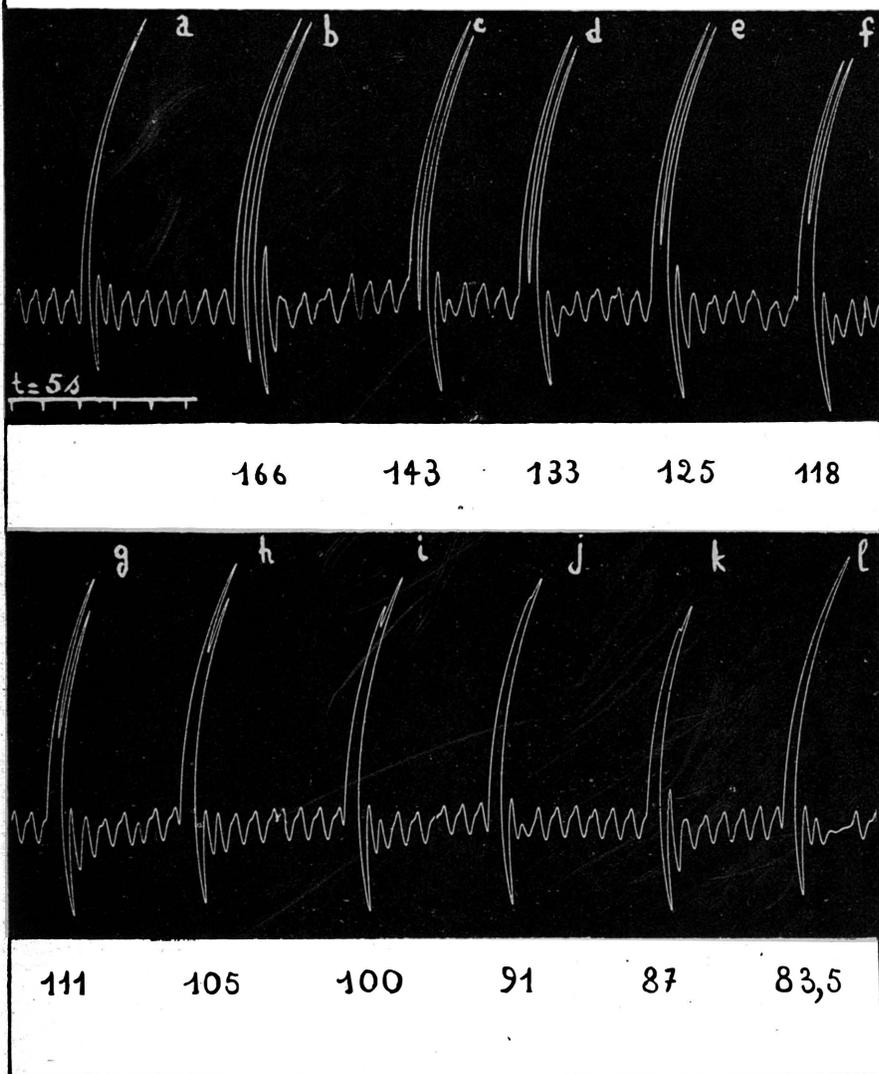


FIG. 1. — Mouton n° 125 — 37 kg.

Contractions du réseau après excitation du bout périphérique du nerf pneumogastrique gauche :

- a) Effet produit par une salve de stimuli.
 Durée d'un stimulus : 0,25 milliseconde.
 Fréquence : 250 par seconde.
 Voltage : 8 volts.
 Durée de la salve : 0,3 seconde.

b à f) Effet produit par deux salves successives. L'intervalle de temps séparant le début de chacune des deux salves est indiqué, en centièmes de seconde. Noter la fusion progressive des deux contractions.

Aussitôt après le réseau, le rumen se contracte lentement, en un seul temps, ainsi que la caillette.

Nous réalisons mécaniquement ces deux salves d'excitation

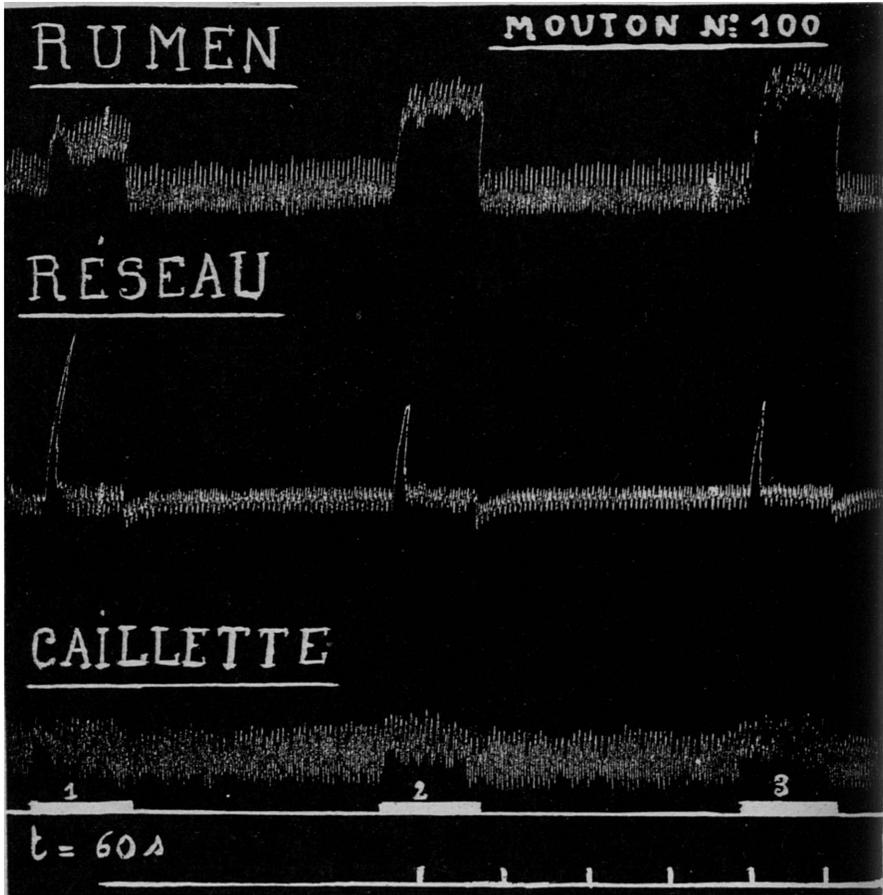


FIG. 2. — Mouton n° 100 — 40 kg.

Action sur le tonus et la motricité d'une excitation continue du nerf pneumogastrique gauche.

Durée d'un stimulus : 1 milliseconde.
 Fréquence : 2 par seconde.
 Durée totale de stimulation : 1 minute.
 Voltage $\left\{ \begin{array}{l} 1 : 8 \text{ volts,} \\ 2 : 10 \text{ volts,} \\ 3 : 12 \text{ volts.} \end{array} \right.$

grâce à deux cames, fixées sur un axe tournant d'un mouvement uniforme et qui à chaque tour ferment un circuit électrique pendant le temps désiré. Une des deux cames peut être décalée, par rapport à l'autre, de l'angle voulu pour obtenir les deux salves

d'excitation. La vitesse de rotation de l'axe est telle que la contraction des estomacs se reproduit toutes les cinquante secondes environ. Aucun phénomène de fatigue ne se manifeste, même au bout de plusieurs heures. Les contractions obtenues sur les divers réservoirs sont, en l'absence de toute intervention, pratiquement toujours identiques.

B) ESSAIS D'EXCITATION CONTINUE DU NERF PNEUMOGASTRIQUE

Nous avons également cherché à produire, par excitation électrique, un « tonus vagal » expérimental. Dans ce but, nous excitions le bout périphérique du pneumogastrique gauche avec des stimuli d'une durée de 1 milliseconde, à la fréquence de 2 par seconde, avec un voltage, variant selon les animaux, entre 7 et 12 volts. Dans ces conditions (fig. 2), nous déclançons au niveau du rumen une élévation stable de tonus, d'autant plus forte que le voltage est plus élevé. La caillette se comporte comme le rumen, avec cependant une hauteur de contraction plus faible. Le réseau exécute d'abord, dès la fermeture du circuit, une contraction ressemblant plus ou moins à un mouvement spontané, puis il se décontracte, mais son tonus reste plus élevé pendant toute la durée de l'excitation.

Pour nos recherches, nous avons volontairement limité la durée de l'excitation à une minute, mais les phénomènes hypertoniques réalisés sont stables pendant beaucoup plus longtemps.

Conclusions

Nous avons excité de diverses façons, rigoureusement définies et exactement reproductibles, le bout périphérique du nerf pneumogastrique.

Par une double salve de stimuli à grande fréquence, nous obtenons une contraction du rumen, de la caillette et du réseau. Cette dernière ressemble beaucoup à la contraction spontanée de cet organe.

Par une excitation prolongée avec des stimuli de basse fréquence, nous obtenons une contraction tonique stable du rumen, du réseau et de la caillette.

Nous avons publié ces deux techniques car nous pensons que leur utilisation, couplée avec des actions pharmacodynamiques, doit conduire à une meilleure connaissance de la physiologie de la motricité des estomacs des ruminants.

(Laboratoire de Physiologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse)

N. B. — Ce travail a été réalisé grâce à une subvention de la Recherche Scientifique Vétérinaire.

BIBLIOGRAPHIE

- BRUNAUD (M.) et DUSSARDIER (M.). — *J. de Physiol.*, 1951, **43**, 281, 302.
Recueil Méd. Vét., 1953, **129**, 137-154 et 273-286.
- COLIN (G.). — *Physiologie comparée des Animaux*, 2^e édit., 2 vol. Baillière, Paris, 1871.
- COMLINE (R.-S.) et TITCHEN (D.-A.). — *In* IGGO (A.).
- DUNCAN (D.-L.) et PHILLIPSON (A.-T.). — *In* IGGO (A.).
- DUNCAN (D.-L.). — *J. of Physiol.*, 1953, **119**, 157-169.
- FLOURENS. — *Mémoires Ac. Sciences*, **12**, 531-550.
- HOFLUND (S.). — *Untersuchungen über Störungen in den Funktionen des Wiederkäuermagen, durch Schädigungen des N. Vagus verursacht*. 1 vol., Isaac Marcus, Stockholm, 1940.
- IGGO (A.). — *J. of Physiol.*, 1951, **115**, 74-75.
- MANGOLD (E.). — *Handbuch der Ernährung und des Stoffwechsels der Landwirtschaftlichen Nutztiere*. 1 vol., Julius Springer. Berlin, 1929.

Discussion

M. SIMONNET. — Je pense que j'ai semé le virus de l'étude des ruminants parmi mes élèves ! La seule remarque que je ferai c'est que les phénomènes que M. BRUNAUD étudie sont enregistrés chez les animaux anesthésiés, ce qui enlève une certaine valeur aux résultats obtenus. Il est très probable que la relation observée entre le taux de la glycémie et les modifications de l'animal normal, autant que l'on peut appeler normal un animal porteur d'une fistule, bien que cette fistule ne le gêne pas beaucoup, est due probablement à une excitation transmise par la voie nerveuse, dans la mesure où une excitation des valves en minutes, millième de seconde, quelques volts et je ne sais combien d'ampères, peuvent ressembler aux excitations normales. Je pense que la régulation humorale se fait par l'intermédiaire du système nerveux, c'est tout l'intérêt de la communication de M. BRUNAUD.
