

différents, suivant l'endroit où elle est recueillie. Malgré l'alcalinité du suc intestinal, elle ne tarde pas à présenter une réaction acide par suite des fermentations microbiennes qui s'y passent (fermentation lactique et butyrique). Très liquide et coloré en jaune par la bile dans le duodénum et les premières portions du jéjunum, le chyme devient plus consistant, plus foncé et de couleur verdâtre dans les parties inférieures de l'intestin ; il ne remplit pas complètement le tube intestinal, car on voit que de distance en distance des anses intestinales restent vides ou distendues par des gaz, ou bien encore ne contiennent que du mucus et de la bile.

Le chyme intestinal présente une composition analogue au chyme stomacal, mais il en diffère par une moindre quantité de substances alimentaires non digérées, des traces de leucine et de tyrosine, et par la présence de la bile. Les gaz de l'intestin grêle sont : Az, CO², H. L'hydrogène provient de la fermentation butyrique des hydrocarbonés. Il n'y a pas du tout d'oxygène.

B) PHÉNOMÈNES MÉCANIQUES

Lorsqu'on ouvre le ventre d'un animal vivant, on voit que les intestins sont animés de mouvements que l'on ne saurait mieux comparer qu'à ceux d'un tas de vers, d'où le nom de *mouvements vermiculaires* qui leur a été donné. De quelle nature sont ces mouvements, et quelle est l'influence du système nerveux sur leur production ?

1° Mouvements de l'intestin. — Ils consistent en alternatives de resserrement et de relâchement circulaires progressant de proche en proche le long de l'intestin, dans le sens du cours des matières, et en mouvements de glissement des anses intestinales les unes sur les autres ; ils sont produits par des contractions rythmiques des fibres musculaires circulaires et longitudinales de l'intestin ; le but de ces mouvements dits *péristaltiques* est de faire cheminer les matières alimentaires depuis le pylore jusqu'au gros intestin. L'existence à l'état normal de mouvements *antipéristaltiques*, c'est-à-dire de sens inverse aux précédents, est fort contestable.

Les contractions péristaltiques deviennent plus énergiques sous l'influence du froid, de l'anémie ou de l'hyperhémie de l'intestin, de CO² dans le sang (asphyxie) ; elles sont excitées par la présence des aliments, par la bile, par certains poisons comme la nicotine, la caféine ; au contraire, elles diminuent pendant le jeûne ou sous l'action d'autres poisons tels que l'opium, la belladone.

2° Innervation. — L'intestin contient en lui-même, dans ses parois, les éléments nerveux excitateurs de ses contractions. Ce sont les plexus d'AUERBACH et de MEISSNER ; aussi, un segment d'intestin enlevé du ventre de l'animal présente-t-il encore des contractions rythmiques. Mais, de plus, le système nerveux central intervient dans cette motricité comme un régulateur. Les nerfs sensibles et moteurs de l'intestin proviennent des pneumogastriques et du sympathique. L'excitation du bout périphérique du pneumogastrique accentue les contractions intestinales, l'excitation du nerf splanchnique au contraire les ralentit ; en un mot, le pneumogastrique est le nerf *moteur* et le splanchnique le nerf *d'arrêt* pour l'intestin.

§ 5. — DIGESTION DANS LE GROS INTESTIN

Dans le gros intestin, les aliments n'éprouvent plus guère de transformations et les phénomènes chimiques qui s'y passent sont étrangers à la digestion proprement dite ; les phénomènes mécaniques consistent surtout dans l'expulsion des matières fécales.

1° Phénomènes chimiques. — La muqueuse du gros intestin contient, comme celle de l'intestin grêle, de nombreuses glandes de Lieberkühn qui sécrètent un suc alcalin dont la composition est très analogue à celle du suc intestinal précédemment décrit. Mais ce suc ne paraît avoir aucune action digestive.

Le chyme de l'intestin grêle arrivé dans le côlon devient franchement acide, malgré l'alcalinité du suc sécrété, par suite des fermentations qui s'y passent sous l'influence des microbes

(principalement fermentation lactique, butyrique des hydrocarbonés). Le chyme se concentre dans le gros intestin par résorption de l'eau et des matières assimilables, et prend peu à peu les caractères des excréments. La bile se décompose, et parmi les produits de sa décomposition, matières colorantes, urobiline, taurine, glycocole, acide cholalique, cholestérine, les uns sont réabsorbés en partie dans l'intestin, les autres rejetés dans les fèces. En outre de ces substances d'origine biliaire, les excréments contiennent encore les produits de la putréfaction bactérienne des albuminoïdes (phénol, indol, scatol, acides gras volatils), des matières qui sont restées inattaquées par les sucs digestifs (telles que tissu élastique et corné), des aliments qui ont échappé à la digestion (fibres musculaires, graisse, en faible proportion toutefois chez l'animal sain), des sels, des débris épithéliaux et des microorganismes en très grand nombre.

Le gros intestin contient aussi des gaz : acide carbonique, azote, hydrogène, gaz des marais. Ces gaz proviennent pour la plus grande part des fermentations qui se passent dans l'intestin sous l'action des organismes inférieurs qui y pullulent.

Chez l'enfant avant la naissance, le contenu intestinal ou *méconium* est de couleur verte, exempt de microbes, aussi sans odeur et sans mélange de gaz. Il est formé par des débris épithéliaux et des globules de graisse, le tout coloré par la bile. Dès que l'enfant a commencé à respirer et à avaler sa salive et du lait, les fermentations intestinales apparaissent. Les fèces des enfants à la mamelle sont jaunes, mous ; ils contiennent beaucoup de graisse et des fragments de caséine non digérée.

2° Phénomènes mécaniques et défécation. — La durée du passage du chyme dans l'intestin grêle est d'environ trois à quatre heures. Mais arrivées dans le gros intestin, les matières excrémentitielles y séjournent longtemps, soit vingt-quatre heures le plus ordinairement ; elles sont lentement poussées par les contractions péristaltiques vers le rectum et ne peuvent point refluer vers l'intestin grêle, grâce à la disposition anatomi-

mique de la valvule iléo-cæcale. Leur progression est retardée par les replis falciformes de l'intestin ; et le bol fécal se constitue peu à peu en se moulant contre ces replis et dans leurs intervalles.

Les fèces s'accumulent dans l'S iliaque et, dans l'intervalle des défécations, n'en dépassent pas la limite inférieure ; le rectum reste ordinairement vide. Lorsque les matières exercent dans l'intestin une certaine pression, les contractions péristaltiques les poussent dans le rectum, et le contact du bol fécal avec la muqueuse rectale au niveau du sphincter interne produit une sensation particulière qui est le besoin de la défécation. Dans l'état ordinaire, les sphincters interne et externe de l'anus s'opposent par leur seule tonicité à la sortie des matières par l'anus ; mais quand le besoin d'exonération se fait trop vivement sentir, pour y résister efficacement il faut que la volonté intervienne pour faire contracter énergiquement les fibres du sphincter externe ; les matières remontent alors dans le rectum au-dessus du sphincter interne, et le besoin disparaît pour un temps. Si l'on y résiste trop souvent, les matières s'accumulent dans le rectum et l'intestin ne réagit plus pour s'en débarrasser ; le besoin disparaît.

L'expulsion du bol fécal se produit par les contractions du rectum, aidées de la contraction des muscles abdominaux. Si les matières sont molles, les contractions du rectum suffisent, mais dans le cas contraire, il est nécessaire que les muscles de l'ovoïde abdominal se contractent pour presser de toutes parts sur le contenu intestinal ; c'est là le mécanisme de l'effort. Sous son influence les parties molles du fond du bassin sont comprimées de haut en bas, et parfois la muqueuse anale se trouve renversée en dehors. Pour supporter la pression abdominale du côté du périnée, se trouve le muscle releveur de l'anus qui oppose sa courbure et sa contraction à celle du diaphragme ; le releveur de l'anus a aussi pour fonction de soulever volontairement la partie inférieure du rectum et de faire glisser de bas en haut l'anus à la surface du bol fécal. Il faut de plus pour que ce dernier puisse franchir facilement l'orifice anal, que le sphincter externe se laisse dilater ; cette dilatation s'opère

sous l'influence d'une action nerveuse inhibitoire qui suspend momentanément la tonicité des fibres musculaires. Pendant l'expulsion du bol fécal en effet, le muscle sphincter est mou, en relâchement, ainsi que CHAUVEAU l'a observé chez le cheval. C'est dans la moelle lombaire que se trouvent les centres nerveux qui règlent les contractions de l'anus et du rectum.

3° Troubles de la digestion intestinale. — En laissant de côté les troubles de la sécrétion biliaire et de la sécrétion pancréatique qui produisent des phénomènes spéciaux que nous avons déjà décrits, il reste encore à indiquer les troubles généraux qui consistent soit en une diminution, soit en une exagération des évacuations intestinales. Dans le premier cas, il y a *constipation*; dans le second cas, *diarrhée*.

a. *Constipation.* — Parmi les causes multiples qui amènent la constipation, les unes agissent en produisant une trop grande sécheresse des matières intestinales, par exemple en diminuant les sécrétions de l'intestin, les autres en rendant insuffisantes les contractions péristaltiques, par paralysie de l'appareil nerveux ou moteur. Certaines substances médicamenteuses causent la constipation de l'une ou de l'autre façon : soit en paralysant l'intestin, comme l'opium, soit en diminuant les sécrétions, comme le sous-nitrate de bismuth.

b. *Diarrhée.* — Dans la diarrhée, les fèces sont liquides. Ce trouble peut reconnaître une cause mécanique, telle que l'activité trop grande des contractions péristaltiques; mais le plus souvent il est dû à une exagération des sécrétions ou à une transsudation séreuse qui peut provenir d'une altération de l'épithélium comme dans le choléra, ou de troubles nerveux vaso-moteurs, comme ceux qui apparaissent sous l'influence de vives émotions. Les purgatifs salins, le sulfate de magnésie par exemple, amènent la diarrhée en attirant par osmose l'eau du sang dans la cavité intestinale; les purgatifs drastiques en excitant les organes de sécrétions ou leurs nerfs.

A l'état physiologique, les contractions de l'intestin ne sont pas perçues par la conscience; mais à l'état pathologique elles peuvent devenir douloureuses; la *colique* est la sensation

douloureuse qui accompagne une violente contraction péristaltique.

§ 6. — REVUE GÉNÉRALE DE LA DIGESTION; FERMENTS

La transformation des substances alimentaires dans le tube digestif constitue une réaction chimique avec absorption d'eau et dégagement de chaleur, et l'on peut dire d'une façon générale que la digestion est une hydratation. C'est avec fixation d'eau que l'amidon est saccharifié, que le sucre de canne est interverti, que les graisses sont saponifiées, et c'est aussi par hydratation des albuminoïdes que se forment les peptones, d'après HOPPE-SEYLER. Toutes ces réactions ne peuvent être produites, en dehors des conditions mises en œuvre par l'organisme, que par des actions physiques et chimiques énergiques, telles que action des acides et des bases, action d'une haute température, de la pression. C'est ainsi que l'amidon est saccharifié et le sucre de canne interverti par l'ébullition avec un acide minéral (acide sulfurique ou chlorhydrique), que les graisses neutres sont saponifiées par ébullition avec des bases fortes (potasse ou soude), et que des corps tout à fait analogues aux peptones ont été obtenus par ébullition prolongée des albuminoïdes sous une pression de 2 à 3 atmosphères dans une marmite de Papin. Or dans l'organisme, tous ces phénomènes chimiques se passent sous la seule action des substances que nous avons appelées *ferments*. Qu'est-ce donc qu'un ferment?

On a divisé les ferments en *solubles* et *figurés*. Les premiers sont des substances chimiques solubles dans l'eau, formées et sécrétées par des cellules de l'organisme, par exemple les ferments digestifs dont nous avons déjà étudié l'action; les seconds sont des organismes inférieurs qui opèrent la fermentation des liquides dans lesquels ils vivent, tels que : la levure de bière, le vibrion butyrique, etc., les microbes en général. Les deux sortes de ferments se trouvent dans le tube digestif, car outre les ferments solubles produits par l'activité des glandes, on y trouve une grande quantité de microbes d'espèces variées qui jouissent de certaines propriétés digestives.