

l'azote, qui semblent être formés de cette manière dans la respiration.

Quant à l'action réciproque des matières renfermées dans l'intestin, je dirai que j'ai vu plusieurs fois la matière chymeuse laisser échapper assez rapidement des bulles de gaz. Ce phénomène avait lieu depuis l'orifice du canal cholédoque jusque vers le commencement de l'iléon; on n'en apercevait aucune trace dans ce dernier intestin, ni dans la partie supérieure du duodénum, ni dans l'estomac. J'ai fait de nouveau cette observation sur le cadavre d'un supplicié quatre heures après sa mort: il ne présentait aucune trace de putréfaction.

Nature des
changements
que le chyme
éprouve dans
l'intestin
grêle.

Le mode d'altération qu'éprouve le chyme dans l'intestin grêle est inconnu; on voit bien qu'elle résulte de l'action de la bile (1), du suc pancréa-

(1) Le célèbre chirurgien anglais M. Brodie a fait des recherches sur l'usage de la bile dans la digestion. Il a lié à cet effet le canal cholédoque sur des chats nouveau-nés, et il a remarqué que cette ligature s'opposait à toute formation du chyle. Le chyme passait dans l'intestin grêle sans y laisser déposer ce que j'ai nommé le chyle brut.

Les vaisseaux lactés ne contenaient point de chyle, mais seulement un fluide transparent, que M. Brodie suppose composé partie de la lymphe et partie de la portion la plus liquide du chyme.

J'ai répété cette expérience, qui est déjà ancienne, sur

tique, et du fluide sécrété par la membrane muqueuse sur le chyme. Mais quel est le jeu des affinités dans cette véritable opération chimique, et pourquoi le chyle vient-il se précipiter à la surface des valvules conniventes, tandis que le surplus reste dans l'intestin pour être ultérieurement expulsé? Voilà ce que nous ignorons encore malgré les importantes et nombreuses recherches de MM. Tiedemann et Gmelin. (Voyez *Recherches expérimentales sur la Digestion*, etc., traduites de l'allemand par M. Jourdan.)

On est un peu plus instruit sur le temps nécessaire pour que le chyme soit suffisamment altéré. Ce phénomène ne se fait pas très-promptement: sur les animaux, trois ou quatre heures après le repas, il arrive souvent qu'on ne rencontre point encore de chyle formé.

D'après ce qui vient d'être dit, on voit que dans l'intestin grêle le chyme est partagé en deux par-

des animaux adultes; la plupart sont morts des suites de l'ouverture de l'abdomen et de la manœuvre nécessaire pour lier le canal cholédoque. Mais dans deux cas où les animaux ont survécu quelques jours, j'ai pu m'assurer que la digestion avait continué, que du chyle blanc avait été formé, et des matières stercorales produites; ces dernières n'étaient pas colorées comme à l'ordinaire, et cela n'a rien de surprenant, puisqu'elles ne contenaient point de bile: du reste, les animaux n'offraient aucune teinte jaune.

chyfication, et à la disposition habituelle, ou seulement à celle qui existait pendant le travail des digestions précédentes.

Analyse des matières fécales.

On retrouve dans les excréments toutes les matières qui n'ont point été altérées par l'action de l'estomac : aussi y voit-on souvent des noyaux, des graines, et d'autres substances végétales.

Gaz contenus dans le gros intestin.

Plusieurs chimistes célèbres se sont occupés de l'analyse des excréments humains ; M. Berzélius les a trouvés composés de :

Eau	73,3
Débris de végétaux et d'animaux.	7,0
Bile.	0,9
Albumine.	0,9
Matière extractive particulière.	2,7
Matière formée de bile altérée de résine, de matière animale, etc.	14,0
Sels.	1,2
Total.	100,0

Suite de l'expérience comparative du docteur Prout (1).

NOURRITURE VÉGÉTALE.

NOURRITURE ANIMALE.

Matières prises dans le cœcum.

Matières prises dans le cœcum.

D'une couleur brune-jaunâtre, d'une consistance dure et un peu visqueuse. Ne coagule pas le lait.

D'une couleur brune, d'une consistance très-visqueuse. Coagule le lait.

A. Eau, quantité indéterminée.

A. Eau, quantité indéterminée.

(1) Voyez page 113.

NOURRITURE VÉGÉTALE.

NOURRITURE ANIMALE.

Dans le cœcum.

Dans le cœcum.

B. Mélange de principes muqueux et de matières alimentaires altérées, insoluble dans l'acide acétique, et formant la plus grande partie de la substance.

B. Mélange de principes muqueux et de matières alimentaires altérées, insoluble dans l'acide acétique, et formant la plus grande partie de la substance.

C. Matière albumineuse, pas de traces.

C. Matière albumineuse, des traces.

D. Principes biliaires, altérés pour la quantité, presque comme ci-dessus.

D. Principes biliaires, altérés pour la quantité presque comme ci-dessus.

E. Gluten végétal ? pas de traces ; contenait un principe soluble dans l'acide acétique, et se précipitant abondamment par l'oxalate d'ammoniaque.

E. Gluten végétal ? pas de traces ; contenait un principe soluble dans l'acide acétique, et se précipitant abondamment par l'oxalate d'ammoniaque.

F. Matières salines, comme ci-dessus.

F. Matières salines, comme ci-dessus.

G. Résidu insoluble, en petite quantité.

G. Résidu insoluble, en petite quantité.

Matière du colon.

Matière du colon.

D'une couleur jaune-brunâtre, de la consistance de la moutarde, contenant beaucoup de bulles d'air, d'une odeur faible, mais particulière, analogue à celle de la pâte fraîche. Ne coagule pas le lait.

Consistant en un fluide brunâtre tremblant et comme muqueux, où nagent quelques matières blanchâtres analogues à de l'albumine coagulée ; odeur faible, peu fétide, comme la bile. Coagule le lait.

A. Eau, quantité indéterminée.

A. Eau, quantité indéterminée.

B. Mélange de principes muqueux et de matières alimentaires altérées, cette dernière en excès, insoluble dans l'acide acétique, et formant la principale partie de la substance.

B. Mélange de matières alimentaires en excès et de principes muqueux, insoluble dans l'acide acétique, et formant la plus grande partie de ces substances.

C. Matière albumineuse, pas de traces.

C. Matière albumineuse, pas de traces.

Suite de l'expérience de Prout.

Suite de
l'expérience
de Prout.

NOURRITURE VÉGÉTALE.

Dans le colon.

- D. Principes biliaires comme ci-dessus, sous tous les rapports.
E. Gluten végétal? pas. Contient un principe soluble dans l'acide acétique, et se précipite abondamment par l'oxalate d'ammoniaque, comme dans le cœcum.
F. Sels, comme précédemment.
G. Résidu insoluble, moindre que dans le cœcum.

Dans le rectum.

- D'une consistance ferme, et d'une couleur brune-olive tirant sur le jaune, odeur fétide. Ne coagule pas le lait.
A. Eau, quantité indéterminée.
B. Combinaison ou mélange de substances alimentaires, altérées, en plus grand excès que dans le colon, et d'un peu de mucus, insoluble dans l'acide acétique, et formant la majeure partie des fèces.
C. Matière albumineuse?
D. Principes biliaires, en partie changés en résine.
E. Gluten végétal? pas. Contient un principe semblable à celui du cœcum et du colon.
F. Sels, comme ci-dessus.

NOURRITURE ANIMALE.

Dans le colon.

- D. Principes biliaires comme ci-dessus.
E. Comme dans le cœcum ci-dessus mentionné.
F. Sels, comme ci-dessus, en outre quelques traces d'un phosphate alkalin.
G. Résidu insoluble, matière solide, en très-petite quantité.

Dans le rectum.

- Fèces dures, d'une couleur brune tirant sur le chocolat, odeur très-fétide; l'eau dans laquelle on en dissout coagule le lait.
A. Eau, quantité indéterminée.
B. Combinaison ou mélange de matières alimentaires altérées en beaucoup plus grand excès que dans aucune autre analyse, et d'un peu de mucus; insoluble dans l'acide acétique, et formant la plus grande partie des fèces.
C. Matière albumineuse?
D. Principes biliaires, plus considérables que dans les fèces de végétaux, et tout-à-fait changés en matière résineuse.
E. Gluten végétal? pas de traces. Contient un principe semblable à celui du cœcum et du colon.
F. Sels comme ci-dessus.

NOURRITURE VÉGÉTALE.

Dans le rectum.

- G. Résidu insoluble, consistant principalement en fibres végétales et en poils.

NOURRITURE ANIMALE.

Dans le rectum.

- G. Résidu insoluble, consistant principalement en poils.

Ces analyses, faites dans le but d'éclairer le mystère de la digestion, ne peuvent nous être en ce moment que d'un faible secours; car, pour qu'elles pussent offrir cet avantage, il faudrait les varier beaucoup, tenir compte de la nature et de la quantité des aliments dont on a précédemment fait usage, avoir égard à la disposition individuelle, n'agir d'abord que sur des excréments provenant de substances alimentaires très-simples; mais un travail de ce genre qui conduirait à une théorie véritable de la digestion suppose une perfection de moyens d'analyse à laquelle la chimie organique n'est peut-être point encore parvenue (1).

Il existe aussi des gaz dans le gros intestin, quand il renferme des matières fécales. M. Jurine a depuis long-temps déterminé leur nature, mais il n'a fait qu'une seule expérience satisfaisante sur ce sujet. Dans le gros intestin d'un fou, trouvé mort de froid le matin dans sa loge, et ouvert aussitôt, il a reconnu l'existence de l'azote, de l'acide carbonique, de l'hydrogène carboné et sulfuré.

Nous avons, M. Chevreul et moi, examiné avec

Gaz contenus
dans le
gros intestin.

(1) Voyez à cette question l'ouvrage de MM. Lassaigue et Leuret, et celui déjà cité de MM. Tieemann et Gmelin.

soin les gaz qui se trouvaient dans le gros intestin des suppliciés dont j'ai parlé à l'article de l'*intestin grêle*.

Dans le sujet de la première expérience citée, le gros intestin contenait, sur cent parties de gaz :

Oxigène.	0,00
Acide carbonique.	43,50
Hydrogène carboné et quelques traces d'hydrogène sulfuré.	5,47
Azote.	51,03
Total.	100,00

Le sujet de la seconde expérience, présentait dans le même intestin :

Oxigène.	0,00
Acide carbonique.	70,00
Hydrogène pur et hydrogène carboné.	11,60
Azote.	18,40
Total.	100,00

Sur le sujet de la troisième expérience, nous avons analysé séparément le gaz qui se trouvait dans le cœcum et celui qui se rencontrait dans le rectum. Nous avons eu pour résultat :

Cœcum.

Oxigène.	0,00
Acide carbonique.	12,50
Hydrogène pur.	7,50
Hydrogène carboné.	12,50
Azote.	67,50
Total.	100,00

Rectum.

Oxigène.	0,00
Acide carbonique.	42,86
Hydrogène carboné.	11,18
Azote.	45,96
Total.	100,00

Quelques traces d'hydrogène sulfuré s'étaient manifestées sur le mercure avant l'instant où ce gaz fut analysé.

Ces résultats, sur lesquels on peut compter, puisque aucuns des moyens d'éloigner les erreurs n'ont été négligés, s'accordent assez bien avec ceux qu'avait obtenus depuis long-temps M. Jurine, relativement à la nature des gaz; mais ils infirment ce qu'il avait dit à l'égard de l'acide carbonique, dont la quantité, suivant ce médecin, allait en décroissant depuis l'estomac jusqu'au rectum. On vient de voir qu'au contraire, la proportion de cet acide s'accroît d'autant plus qu'on s'éloigne de l'estomac.

Les mêmes doutes que nous avons exprimés à l'occasion de l'origine des gaz contenus dans l'intestin grêle doivent être reproduits pour ceux du gros intestin. Viennent-ils de l'intestin grêle? sont-ils sécrétés par la membrane muqueuse? se forment-ils aux dépens de la réaction des principes constitutifs des matières fécales? ou bien proviennent-ils de cette triple source? Il n'est point facile de faire cesser l'incertitude où l'on est à cet égard;

Origine des
gaz du
gros intestin.

ties : l'une, qui s'attache aux parois, et qui est le chyle encore impur; l'autre, véritable résidu, est destinée à être poussée dans le gros intestin, et ensuite rejetée tout-à-fait au dehors.

Ainsi s'accomplit le phénomène le plus important de la digestion, la production du chyle: ceux qui nous restent à examiner n'en sont que le complément.

Action du gros intestin.

Du
gros intestin.

Le gros intestin a une étendue considérable; il forme un long circuit pour parvenir à la fosse iliaque droite, où il commence, jusqu'à l'anus, où il se termine.

On le divise en *cæcum*, en *colon* et en *rectum*. Le cæcum est situé dans la région iliaque droite, il est abouché avec la fin de l'intestin grêle. Le colon est subdivisé en *portion ascendante*, qui s'étend du cæcum à l'hypochondre droit; en *portion transversale*, qui se porte horizontalement de l'hypochondre droit au gauche; et en *portion descendante*, qui se prolonge jusqu'à l'excavation du bassin. Le rectum est très-court; il commence où finit le colon, et se termine en formant l'anus.

Structure
du
gros intestin.

Dans ce trajet, le gros intestin est fixé par des replis du péritoine, disposés de façon à permettre aisément les variations de volume. Sa couche musculieuse a une disposition toute particulière. Les

fibres longitudinales forment trois faisceaux étroits, fort éloignés les uns des autres quand l'intestin est dilaté. Ses fibres circulaires forment aussi des faisceaux, beaucoup plus nombreux, mais tout aussi écartés. Il résulte de là que, dans un grand nombre de points, l'intestin n'est formé que par le péritoine et la membrane muqueuse. Ces endroits sont disposés ordinairement en cavités distinctes où s'accumulent les matières fécales. Le rectum seul ne présente pas cette disposition; la couche musculieuse y est très-épaisse, uniformément répandue, et jouit d'une contraction plus énergique que celle du colon.

La membrane muqueuse du gros intestin n'est point recouverte de villosités comme celle de l'intestin grêle et de l'estomac; elle est au contraire lisse. Sa couleur est d'un rouge pâle; on n'y remarque qu'un petit nombre de follicules. A l'endroit de sa jonction avec l'intestin grêle, il existe dans le cæcum une valvule évidemment disposée pour permettre aux matières de pénétrer dans cet intestin, mais pour s'opposer à leur retour dans l'intestin grêle.

Beaucoup moins d'artères et de veines se rendent au gros intestin qu'au grêle: il en est de même pour les nerfs et les vaisseaux lymphatiques.

Accumulation et trajet des matières fécales dans le gros intestin.

Accumulation des fèces dans le gros intestin.

C'est la contraction de la portion inférieure de l'iléon qui détermine la matière qu'il contient à pénétrer dans le cœcum. Ce mouvement, fort irrégulier, revient à des intervalles éloignés : il est rare qu'on l'aperçoive sur les animaux vivants ; on le voit plus fréquemment sur les animaux qui viennent d'être tués. Il ne coïncide en aucune manière avec celui que présente le pylore.

A mesure que ce mouvement se répète, la matière qui vient de l'iléum s'accumule dans le cœcum : elle ne peut refluer dans l'intestin grêle, car la valvule iléo-cœcale y met obstacle ; elle n'a d'issue que par l'ouverture qui communique avec le colon. Une fois introduite dans le cœcum, elle prend les noms de *matière fécale* ou *stercorale*, de *fèces*, d'*excréments*, etc.

Au bout d'un certain temps de séjour dans le cœcum, les matières fécales passent dans le colon, dont elles parcourent successivement les diverses portions, tantôt en y formant une masse continue, et tantôt y formant des masses isolées qui remplissent une ou plusieurs des loges que présente l'intestin dans toute sa longueur.

Cette progression, qui presque toujours est très-lente, se fait sous l'influence de la contraction des

fibres musculaires et de la pression que supporte l'intestin, comme organe contenu dans l'abdomen : elle est favorisée par la sécrétion muqueuse et folliculaire de la membrane interne.

Arrivée au rectum, la matière s'y accumule, distend uniformément les parois, et y forme quelquefois une masse de plusieurs livres. Elle ne peut aller au-delà, car l'anus est habituellement fermé par la contraction des deux muscles *sphincters*.

La consistance des fèces dans le gros intestin est très-variable ; cependant, chez un homme en bonne santé, elle est toujours plus considérable que celle de la matière qui sort de l'intestin grêle. Ordinairement sa consistance s'accroît à mesure qu'elle approche du rectum ; mais elle s'y ramollit en absorbant les fluides que sécrète la membrane muqueuse.

Altération des matières fécales dans le gros intestin.

Avant de pénétrer dans le gros intestin, la matière excrémentielle n'a aucune odeur fétide propre aux excréments humains ; elle contracte cette odeur pour peu qu'elle y ait séjourné. Sa couleur brune-jaunâtre prend aussi une teinte plus foncée ; mais, sous le rapport de la consistance, de l'odeur, de la couleur, etc., il y a des variétés nombreuses, qui tiennent à la nature des aliments digérés, à la manière dont se sont faites la chymification et la

Changements qu'éprouvent les fèces dans le gros intestin.