

SUR LA DIGESTION DES OISEAUX.

PREMIER MÉMOIRE.

Expériences sur la manière dont se fait la digestion dans les Oiseaux qui vivent principalement de grains & d'herbes, & dont l'estomac est un gésier.

Par M. DE REAUMUR.

LA digestion des alimens, cette opération par laquelle des matières de qualité & de nature si différentes sont converties en une espèce de liqueur laiteuse qui fournit à l'accroissement des animaux, & à réparer les pertes de ceux qui n'ont plus à croître, est pour nous une opération bien importante: on n'a pu manquer d'en chercher la cause, dès qu'on a commencé à raisonner sur les effets physiques; elle en est un très-admirable. Les plus anciens Médecins ont été partagés sur cette cause; il seroit inutile de rapporter ici les différentes opinions qu'ils en ont eues: nous nous contenterons de rappeler ce qui est très-connu, qu'il n'y a eu que trois sentimens qui aient prévalu dans notre siècle, dont chacun a eu pour partisans de grands Médecins & de célèbres Physiciens. Les uns ont voulu que la digestion ne fût opérée que par des dissolvans: les autres ont prétendu qu'elle étoit uniquement l'ouvrage de la trituration, que les alimens étoient broyés dans l'estomac de tous les animaux en quelque sorte comme des grains de blé le sont sous une meule: enfin d'autres, qui ont pris un parti moyen, ont pensé que la trituration & les dissolvans concouroient à la digestion; que ceux-ci y avoient plus de part dans des animaux de certains genres, & que celle-là y contribuoit davantage dans des animaux d'autres genres.

Comme les oiseaux diffèrent souvent plus entr'eux par la structure de leur estomac que par leur extérieur, il m'a

paru qu'on pouvoit faire aisément sur eux des expériences qui donneroient beaucoup d'éclaircissémens sur la manière dont la digestion est opérée dans les animaux de classes fort différentes de la leur. Parmi les oiseaux, il y en a qui ont un estomac charnu, épais, & d'une tiffure compacte, auquel on a donné le nom de gésier; d'autres ont un estomac beaucoup plus mince, & qui a plus de capacité, proportionnellement à la grandeur de l'oiseau; c'est une espèce de poche membraneuse. Il y en a qui ont, pour ainsi dire, un estomac mi-parti; une de ses portions est épaisse & charnue, le reste est mince & membraneux: par un bout il est gésier, & par l'autre, estomac membraneux. Les oiseaux ont encore à nous faire voir des estomacs qui sont en entier d'une épaisseur & d'une consistance moyennes entre celles des gésiers & celles des poches membraneuses. J'ai fait des expériences pour découvrir quelle part avoit la trituration & quelle part avoient les dissolvans à la digestion faite dans ces différentes sortes d'estomacs. Je les rapporterai dans deux Mémoires; dans le premier, je ne parlerai que de celles qui ont été tentées sur des oiseaux dont l'estomac est un gésier, & dans l'autre il ne s'agira que de celles qui ont été faites sur les oiseaux qui ont un estomac plus mince. Au reste, les résultats des expériences de ces deux Mémoires me semblent propres à décider les questions qui ont partagé les Physiciens, sur la manière dont se fait la digestion dans des animaux de classes fort différentes de celle des oiseaux.

On ne court guère risque de se tromper, quand on juge que des muscles d'un volume considérable, épais & solides, sont destinés à produire des effets dont des muscles beaucoup plus petits & minces seroient incapables: l'expérience & le raisonnement sont d'accord pour le prouver. La solidité & l'épaisseur de ceux qui composent cet estomac des oiseaux de diverses espèces, qu'on nomme *gésier*, a donc dû le faire regarder comme un puissant agent: aussi a-t-on pensé assez généralement qu'il étoit chargé de broyer des corps durs, tels que sont les grains dont ces oiseaux se nourrirent.

La première inspection de l'intérieur d'un gésier qu'on vient d'ouvrir, & dont la cavité est très-remplie, conduit à prendre cette idée de la manière dont il exerce sa force sur les alimens qu'il a reçûs. Parmi les matières qui y devoient être digérées, on voit une grande quantité de grains, soit de sable, soit de gravier, de petits cailloux ou d'autres petites pierres; on y rencontre de ces corps si durs, plus ou moins gros, selon que cet estomac a appartenu à un plus grand ou à un plus petit oiseau: il n'est pas rare d'en trouver dans celui d'un dindon, de bien plus gros qu'une cerise; quelquefois le volume de tous ces grains très-durs, surpasse celui des autres matières avec lesquelles ils sont mêlés. Il n'y a pas d'apparence que ce soit par des méprises répétées si souvent & si constamment, que l'oiseau fasse passer dans son gésier, pour s'en nourrir, des corps dont il ne paroît guère possible que ce viscère parvienne à extraire aucun suc nourricier; il est plus vrai-semblable que s'ils ne peuvent être digérés, ils sont destinés à aider à la digestion des alimens, & que c'est parce qu'ils y sont nécessaires, que le desir de les chercher & de les avaler a été donné à des oiseaux. A quoi peuvent paroître propres des corps d'une si grande dureté, & qui ne sauroient être dissous que par un violent dissolvant, qu'à mettre en pièces, à broyer des corps plus tendres renfermés avec eux? pour leur faire produire cet effet, il ne faut que les faire agir; or un estomac composé de si fort muscles, paroît très-capable de les mettre en action.

Il est vrai que Borelli n'a pas paru éloigné de croire que des oiseaux pouvoient se nourrir de fragmens de cailloux & de sable*, & que les cygnes s'en nourrissoient réellement: Ferdinand second, Duc de Médicis, lui avoit attesté que ce fait étoit prouvé par des observations répétées avec assiduité pendant quarante ans; qu'on avoit constamment trouvé l'estomac des cygnes qu'on avoit ouverts, rempli de sable, avec lequel il y avoit au plus quelques filamens d'herbes très-déliés qu'on prétendoit avoir été embarrassés dans le sable qui avoit été avalé, mais l'on n'avoit jamais vû dans leur estomac ni

* *De motu animalium, tom. 2. prop. 194.*

gravier, ni débris d'animaux. La Seine seroit encore parée de cygnes comme elle l'étoit du temps de la mort de Louis XIV, si ceux dont elle étoit peuplée alors eussent su se contenter pour toute nourriture du sable de ses rivages; ils n'eussent pas souffert du retranchement qui leur fut fait d'une somme assez considérable, qui, dans chacune des années qui avoient précédé, avoit été employée à leur fournir du grain.

Quand on ne voudroit pas avec Borelli que les cailloux & les graviers de sable fussent broyés eux-mêmes dans le gésier des oiseaux, quand on s'en tiendrait à penser qu'ils ne sont destinés qu'à briser & à réduire en parcelles très-fines les matières moins dures avec lesquelles ils y sont mêlés, il resteroit à opposer à un sentiment si vrai-semblable, des difficultés qui ne sont pas à mépriser. On a demandé il y a longtemps si le gésier lui-même n'auroit pas tout à craindre de la digestion qui se feroit au moins en partie par cette voie; si l'action de ces petites pierres, qui écraseroit des grains revêtus d'une écorce aussi dure que l'est celle des grains d'orge, qui en feroit sortir la farine, n'attaqueroit pas aussi la membrane qui revêt la cavité du gésier; si cette membrane ne seroit pas bien-tôt pleine de plaies, & déchirée en lambeaux: pour peu que ce viscère fût sensible, la digestion ne seroit-elle pas extrêmement douloureuse? Enfin ne jugera-t-on pas plus naturel d'attribuer la digestion à un dissolvant incapable d'agir sur la membrane de la cavité de l'estomac?

Ces difficultés ont paru si considérables à de très-grands Physiciens, que malgré la solidité de la structure des estomacs appelés gésiers, malgré beaucoup d'expériences très-favorables à la manière dont on veut les faire agir pour broyer les aliments, ces Physiciens ont persisté à soutenir que la digestion qui s'y fait étoit principalement due à un dissolvant d'une efficacité admirable; que le mouvement de l'estomac ne servoit qu'à bien mêler ce dissolvant avec les matières qu'il avoit à dissoudre, & au plus à les faire frotter les unes contre les autres pour en détacher ce qui avoit été dissous. Il me suffit de citer un des partisans de ce dernier sentiment, Vallisnieri, qu'un

grand nombre de belles observations d'Histoire Naturelle ont rendu très-célèbre, & connu pour un Savant toujours prêt à combattre les préjugés les plus accrédités. C'est dans un Mémoire où il a donné l'anatomie de l'autruche, qu'il s'est déclaré contre la digestion opérée dans les gésiers les plus compactes par la trituration, qu'il traite d'idée chimérique la ressemblance qu'on a voulu trouver entre l'action de ce viscère & le mouvement d'une meule. Il étoit pourtant très-instruit des expériences faites par les Académiciens de Florence, par Borelli, & en beaucoup plus grand nombre par Redi, par lesquelles ces Savans si illustres avoient été convaincus que le gésier des poules & celui des canards broient avec une grande facilité les matières les plus dures. Ayant fait avaler aux unes & aux autres des grains de verre creux, semblables aux grains dont on fait des colliers qui imitent ceux de perles, ils virent que dans un temps assez court ces boules creuses, d'une matière si difficile à altérer, avoient été brisées & réduites en une poudre très-fine. Quoique la Chymie ne nous fournisse point de dissolvant capable de diviser ainsi le verre, quoique les plus puissans de ceux que nous lui devons soient conservés dans des bouteilles de verre, M. Vallisnieri n'a pas balancé à croire que la Nature en fait faire un auquel le verre ne sauroit résister, & qu'il se trouve dans le gésier des oiseaux. La promptitude même avec laquelle les grains de verre y deviennent une poudre impalpable, lui a paru être une preuve de l'existence de ce dissolvant : il en donne pourtant une plus forte, en rapportant qu'il avoit trouvé dans l'estomac d'une autruche un morceau de verre tout criblé comme un van ou comme une filière, de trous extrêmement petits. Ces trous, dit-il, qui n'avoient pû être percés par un trépan, l'avoient donc été par un dissolvant d'une activité prodigieuse.

L'estomac d'une des deux autruches que M. Vallisnieri a disséquées, lui a fait voir un fait singulier, duquel il tire encore une objection contre ceux qui veulent que l'estomac de ces sortes d'oiseaux parviennent à broyer les corps les plus durs. Il y trouva un grand clou qui avoit perdu sa tête, enfoncé

par la pointe dans la substance charnue de ce viscère, comme il l'eût été dans une planche, & aussi solidement arrêté; il ne put l'en dégager qu'au moyen du scalpel. Ce clou étoit saisi par un monticule charnu, très-sain, qui s'étoit formé tout autour; mais une portion assez considérable de ce même clou s'élevoit au dessus du monticule. Dans l'endroit que son gros bout devoit toucher lorsque les deux faces opposées de l'estomac venoient à se rapprocher jusqu'à un certain point, il y avoit un second monticule calleux, plus bas que le premier. Cette portion du clou ne permettoit pas aux deux faces opposées de l'estomac de s'approcher jusqu'à s'appliquer l'une contre l'autre, & Vallisnieri a pensé en pouvoir conclure qu'elles n'étoient nullement en état de faire la fonction de meule sur les corps qui étoient entre elles.

Mon intention n'est pas d'examiner actuellement la force de cette objection, ni même de détailler plus au long les raisons que Vallisnieri a rapportées, tant contre le broiement qu'en faveur de l'existence & de la grande activité du dissolvant; d'ailleurs la structure de l'estomac de l'autruche étant très-différente de celle des gésiers proprement dits, cet estomac n'est point de ceux qui entrent dans l'objet de ce premier Mémoire. Je passe plus volontiers à faire remarquer qu'il y a des expériences auxquelles on n'a pas songé, aussi simples que celles qui ont été tentées, qui peuvent nous apprendre si la digestion opérée dans un gésier est principalement l'ouvrage de la trituration, ou si elle est celui d'un dissolvant. Quelque force que les partisans de la première opinion veuillent accorder à ce viscère, il ne leur paroîtra ni impossible, ni même difficile d'y introduire un corps creux, percé par les deux bouts, dont la figure ne puisse être altérée sensiblement par la pression du gésier, ou dont au moins la cavité pourra être conservée malgré les efforts qu'il fera contre ce corps; ils peuvent être impuissans contre des boules creuses & contre des cylindres creux de certaines matières & d'une certaine épaisseur. Si avant que de faire avaler ces boules ou ces cylindres à l'oiseau, on les remplit de grains, ces grains

arrivés dans le gésier s'y trouveront hors de risque d'être broyés, s'ils sont mis à l'abri de son action par les parois de la cavité dans laquelle ils sont logés; mais les boules étant percées de deux trous diamétralement opposés, & les cylindres étant ouverts par les deux bouts, les grains ne seront pas inaccessibles aux liqueurs dont sont imbibées les matières contenues dans le gésier. S'il y a dans ce viscère un dissolvant aussi actif que celui qu'y veut Vallisnieri, il y attaquera les grains, & quand on en retirera les boules ou les tubes, on trouvera dans leur cavité les grains changés en une espèce de bouillie, à moins que la trop grande fluidité ne l'en ait fait écouler. Dans le cas au contraire où le dissolvant si pénétrant aura manqué au gésier, les grains se montreront avec leur première forme.

Ces expériences étant si aisées à répéter, je ne m'embarassai pas, dans les premières que je tentai, d'employer des boules creuses que j'eusse lieu de croire capables de soutenir la pression du gésier; loin de voir de l'inconvénient à en employer d'abord de trop foibles pour lui résister, il me parut que je devois commencer par lui en donner de celles-ci, & ensuite par degrés de plus solides, pour parvenir à avoir la mesure de sa force.

Je commençai par me servir de ces boules de verre dont on fait des perles fausses; leur grosseur me permettoit de faire entrer dans chacune cinq à six grains d'orge: je me bornerai à rapporter quelques-uns des essais que je fis avec ces boules ainsi farcies de grains. Un dindon fut le premier oiseau que j'obligeai d'avaler de ces dures pillules, il y a plusieurs années, dans le mois de Décembre; il étoit aussi grand & aussi fort que le sont les plus avancés de ceux qui ont moins d'un an. Ce fut le matin que je lui en fis entrer six les unes après les autres dans le gosier, d'où je les conduisis dans le jabot en les pressant par dehors avec la main, jusqu'à ce qu'en y entrant elles m'échappassent. Le dindon fut mis sous une cage où il ne tint qu'à lui de manger autant d'orge qu'il en voulut, jusqu'au lendemain, temps pour lequel son

son arrêt de mort avoit été prononcé : aucune des boules de verre, ni même aucun fragment de ces boules ne furent trouvés dans les excréments qu'il rendit pendant les dernières vingt-quatre heures de sa vie. Lorsqu'elle lui eût été ôtée, j'ouvris le canal des alimens, & j'examinai ce qui y étoit contenu depuis le commencement de l'œsophage jusqu'à l'anus. Le jabot étoit très-plein de grains macérés, mais il ne contenoit aucune des fix boules de verre; aucune n'étoit restée non plus dans le passage du jabot au gésier. C'étoit dans ce dernier viscère qu'on pouvoit le plus se promettre d'en trouver; il étoit rempli, autant qu'il étoit possible qu'il le fût, de grains d'orge digérés en partie, de pierrailles, de gravier & de sable plus fin : inutilement y cherchai-je des boules de verre entières, je ne pus même en apercevoir aucun fragment sensible. Ces fragmens, pour m'échapper malgré l'attention avec laquelle mes yeux & mes doigts furent employés à les découvrir, devoient avoir été rendus plus fins que des grains de sable. Un examen exact de tout ce qui étoit contenu dans le canal des intestins, ne fit encore rien voir de sensible qui eût appartenu aux boules de verre.

J'étois curieux de savoir si quelque portion du canal n'avoit point été déchirée : je le trouvai plus sain dans toute son étendue, que je ne l'avois espéré. Je ne pus découvrir la plus légère blessure dans la partie qui précède l'estomac, ni dans celle qui le suit. Le gésier n'avoit pas plus souffert; l'épaisse membrane qui le revêt, étoit très-entière : on n'y apercevoit aucun endroit où elle eût été excoriée.

Des expériences semblables à celles que j'avois faites sur le dindon, furent répétées sur un coq & sur un canard, à chacun desquels je fis avaler trois boules de verre, remplies de grains d'orge. N'ayant trouvé aucun fragment de verre dans les excréments qu'ils rendirent pendant les vingt-quatre heures suivantes, je leur fis prendre à chacun trois nouvelles pillules. Deux de celles qui furent données au coq étoient des boules de verre semblables à celles dont il a été question jusqu'ici, la troisième pillule avoit une figure plus oblongue;

elle étoit plus grosse & faite en poire, elle avoit été destinée à être une de ces perles qui sont mises aux oreilles. Je fis avaler au canard deux de ces grosses pendeloques, & seulement une boule de verre; je le fis tuer trois heures après qu'il les eût avalées. Quoique la voracité du canard paroisse prouver que sa digestion se fait très-vîte, je pensois que c'étoit lui avoir ôté la vie assez tôt pour retrouver dans le gésier, ou dans quelque autre endroit du canal des alimens, des morceaux aussi difficiles à digérer que l'étoient les perles de verre. Le canal fut ouvert dans toute sa longueur, c'est-à-dire, depuis l'œsophage jusqu'à l'anüs; je n'y trouvai aucune perle entière: tout ce que j'en pus retrouver se réduisit à deux petits fragmens de figure irrégulière, qui étoient dans le gésier, dont l'un avoit au plus deux tiers de ligne de longueur, & qui étoit au moins une fois plus long que large; l'autre morceau, qui avoit un peu plus de largeur, étoit plus court: tout le reste des trois dernières perles, comme les trois avalées vingt-sept heures auparavant, avoit été divisé en parcelles si petites, qu'elles étoient insensibles aux yeux & aux doigts; le dernier ouvrage avoit été fait en trois heures.

Les coqs emploient plus de temps que les canards à faire la digestion: celui à qui j'avois fait avaler deux perles rondes & une longue, fut tué une demi-heure plus tard que le canard, qui avoit pris ses pillules à la même heure que lui. Je retrouvai encore dans son jabot, qui étoit extrêmement plein, une perle ronde bien entière, & la perle en poire; mais une des perles rondes avoit sans doute passé dans le gésier, & y avoit été mise en pièces si petites, qu'il ne me fut pas possible d'en apercevoir aucune: inutilement en cherchai-je des fragmens dans toute l'étendue du canal intestinal. Cette dernière perle, comme les trois avalées la veille, avoit été pulvérisée en parties si fines, que mes doigts & mes yeux ne les purent découvrir.

Au reste, ces perles de verre, pour être simplement brisées, n'eussent pas exigé que le gésier eût employé contre

elles une force bien considérable; les rondes pouvoient être cassées par la pression d'un assez petit poids. Entre plusieurs de même diamètre, il y en a eu peu que je n'aie écrasées lorsque je les ai chargées de quatre livres. Les perles en poire étoient capables d'en soutenir un trois fois plus grand; quelques-unes ont résisté à la pression d'un poids de douze livres: pour les mettre en pièces, l'estomac n'auroit donc eu besoin de faire agir contre ces dernières chacune des deux faces entre lesquelles il les auroit serrées, qu'avec une force d'environ douze livres.

Pour mettre des gésiers à de plus fortes épreuves, & dans la vûe de tenir dans leur capacité des grains d'orge qui n'y pourroient être attaqués que par un dissolvant, s'il s'y trouvoit, je me déterminai à faire usage de courts tubes de verre, capables d'une plus grande résistance que les perles, & dont chacun pouvoit recevoir au moins un ou deux grains d'orge. Je fis avaler d'abord à un coq, & ensuite à un dindon, des cylindres creux de verre, qui avoient environ six lignes de longueur & quatre de diamètre; de ces quatre lignes, le diamètre de la cavité en avoit deux, d'où il suit que dans toute la circonférence il restoit au verre une ligne d'épaisseur. Les bouts de ces courts tubes étoient terminés irrégulièrement, & on imaginera aisément à quel point ils l'étoient, lorsqu'on saura que chacun d'eux avoit été une portion d'un tube très-long, & que c'étoit en rompant le long tube, comme on rompt un bâton, en un endroit entaillé par une lame d'acier, que ces courts tubes avoient été détachés du reste; aussi tel bout avoit-il un, & quelquefois plusieurs fragmens du verre, longs de plus d'une ligne, & qui finissoient par une pointe aigue. Ces sortes de pointes & d'autres inégalités moins marquées étoient bien capables de piquer & d'écorcher des chairs délicates. Ces cylindres creux de verre, qui avoient une ligne d'épaisseur, étoient capables de résister à une forte compression: en ayant engagé un dans la fente que laissoient entr'elles deux feuilles de parquet, je mis le talon dessus & je fis pirouetter mon corps afin que tout son poids

chargeât le cylindre pendant la durée de la pirouette. Le petit tube soutint cette charge sans se briser, & en auroit soutenu une plus pesante.

Deux fois vingt-quatre heures après que j'eus fait avaler à un coq trois de ces tubes de verre, je crus devoir le faire tuer. J'ouvris d'abord son gésier, qui étoit le lieu où je comptois de les trouver : je les y trouvai aussi, au milieu des matières dont ce viscère étoit très-rempli, mais sous une figure très-différente de celle sous laquelle ils y étoient entrés; ils avoient été changés en six gouttières de verre, c'est-à-dire que chaque tube avoit été divisé suivant sa longueur en deux parties à peu près égales. Les gouttières avoient pourtant perdu du volume qu'elles avoient eu immédiatement après la division, les unes un peu plus, les autres un peu moins; toutes avoient leurs angles émoussés & arrondis, les pointes saillantes de leurs bouts avoient été abattues, en mot il ne leur étoit resté aucune arête vive & aigüe; ils n'avoient aucun endroit sur lequel on ne pût passer le doigt, & l'appuyer fortement en frottant, sans courir risque de se couper. Le poli qu'avoit la surface convexe des gouttières, lorsque deux d'entr'elles formoient par leur union un tube, avoit été enlevé. Cette surface ressembloit à celle d'un verre usé par un sable grossier, avec pourtant cette différence, qu'on n'y pouvoit suivre, même à la loupe, les traces de ces grains : on n'y voyoit point des raies longues & étroites, mais des aires de figure irrégulière, plus ou moins grandes & plus ou moins profondes. La surface concave avoit été beaucoup moins dépolie; elle avoit conservé son luisant dans beaucoup d'endroits.

Ceux qui auroient le plus de penchant à attribuer ici le dépoliment & l'arrondissement des angles à l'action d'un dissolvant, ne sauroient imaginer avec quelque vrai-semblance que la division des tubes en deux parties eût été son ouvrage : s'il avoit été en son pouvoir d'enlever des parcelles; tant du côté convexe que du côté concave, il ne lui a pas été possible de s'introduire dans l'épaisseur du verre sur deux

lignes droites diamétralement opposées. Qu'est-ce qui auroit pu l'y déterminer & le contenir sur ces deux lignes?

Ce qui est arrivé à ces trois tubes, est arrivé à beaucoup d'autres, dont les uns ont été donnés à des canards, & d'autres à des dindons. La manière dont ils ont été brisés a été la même, ils ont été divisés en deux gouttières; je n'y ai vû, ou plutôt je n'ai eu lieu d'y soupçonner qu'une exception. Dans le gésier d'un dindon à qui j'avois fait avaler quatre tubes que j'avois laissés pendant quatre jours dans son corps avant que de le faire tuer, je trouvai neuf morceaux creux qui avoient beaucoup perdu en tout sens de leurs dimensions. Le plus petit, qui alors étoit presque plat, étoit-il venu d'un cylindre creux divisé d'abord selon sa longueur en trois parties, ou étoit-il un fragment d'une des deux moitiés dans lesquelles ce cylindre avoit été divisé? c'est ce qui est incertain, & assez indifférent à savoir.

Quelque force au reste qu'on fût disposé à accorder aux muscles épais dont un gésier est composé, on ne concevra pas que par la compression elle puisse parvenir à faire fendre en deux des tubes de verre aussi solides que ceux dont il s'agit, si elle est appliquée également sur leur surface: le fût-elle inégalement, on auroit encore peine à concevoir qu'elle pût produire cette division; mais si la force, au lieu d'agir de dehors en dedans, agit de dedans en dehors, elle n'aura pas besoin d'être si considérable pour produire cet effet. J'avois soupçonné que l'agent qui avoit fendu en deux les premiers tubes, auroit pu être indépendant de l'estomac: j'avois fait entrer dans chacun d'eux un grain d'orge, qui se trouvoit à l'étroit dans quelques-uns. On pouvoit penser avec vrai-semblance que ce grain, en tendant à se renfler, avoit fait contre le verre des efforts semblables à ceux que des coins introduits secs, & mouillés ensuite, font avec un si merveilleux succès pour détacher de la carrière & soulever les blocs de pierre dont on forme les meules de moulin. Il fut aisé de m'assurer que cette idée, malgré sa vrai-semblance, n'étoit nullement vraie; le moyen en étoit simple.

Je fis avaler à un chapon & à un dindon des tubes dans lesquels je n'avois pas mis de grains d'orge ; ils furent fendus en deux dans le gésier , comme les autres l'avoient été.

Les tubes qui entrent vuides dans le gésier , n'y restent pas long-temps sans être remplis ; j'en ai eu la preuve dans diverses circonstances que je ne m'arrêterai pas à détailler. Si la pression de l'estomac agit contre les bouts du tube qui est plein , & par conséquent sur la matière qui le remplit , elle fera effort pour dilater le tube , ou , ce qui est la même chose , pour le rompre : cette action étant accordée au gésier , on trouvera bien des cas où il pourra forcer le tube de verre à s'ouvrir , quoique la capacité intérieure du tube soit vuide ; les petites pierrailles , les très-gros graviers qui se seront présentés à ses bouts , & qui , ayant plus de diamètre que sa cavité , n'y seront entrés qu'en partie , feront l'office de coins lorsqu'ils seront poussés vers l'intérieur. Avec de pareils coins , c'est-à-dire , avec deux petits cailloux , dont un étoit engagé dans chacun des bouts d'un cylindre de verre , tel que ceux dont nous parlons , M. Hérissant & moi sommes venus à bout de le partager en deux gouttières , en n'employant qu'une forte pression de nos doigts. Il est vrai que la pression alors n'étoit contre-balancée par aucune force étrangère , appliquée à la surface extérieure du cylindre ; & quand le cylindre est pressé par de pareils coins ou autrement , de dedans en dehors , dans l'estomac de l'oiseau , il peut être pressé de dehors en dedans par les corps appliqués contre sa surface : ce seroient alors deux forces opposées , dont l'une tendroit à conserver , à maintenir l'union que l'autre travailleroit à détruire. Comment cette dernière , celle qui pousse de dedans en dehors , peut-elle donc produire quelque effet ? c'est sans doute parce que l'action de l'estomac est tantôt plus forte dans un sens , & tantôt plus forte dans un autre , qu'il agit dans des momens plus fortement dans le sens où sont les bouts du cylindre que sur sa surface , contre laquelle même il pourroit ne point agir du tout en certains temps.

On doit se laisser conduire par les expériences , aller où

elles nous mènent : les précédentes invitoient à en tenter de plus propres à démontrer la réalité de la force du gésier de différens oiseaux , & à nous en donner des mesures moins vagues. J'abandonnai pour quelque temps celles que je m'étois proposé de faire sur des grains tenus dans des tuyaux où le dissolvant que fournit l'estomac, s'il en fournit un , pourroit agir sur eux : je crus devoir exposer à l'action de ce viscère des tuyaux fermés par les deux bouts , qui me montreroient mieux que ceux qui sont ouverts , le degré de force qu'il est capable d'employer contre les corps contenus dans sa capacité. Je fis faire de petits tubes de fer-blanc qui avoient sept lignes & demie de longueur , & dont la cavité avoit environ une ligne trois quarts de diamètre ; chacun de leurs bouts fut bouché par de la soudure à l'usage des Ferblantiers , qui y fut coulée liquide avec les précautions nécessaires pour qu'elle s'y moulât en une plaque circulaire d'une ligne d'épaisseur au plus. Voici comment on s'y prenoit pour y réussir. Un noyau de bois , un petit bâton , étoit introduit dans le tube , & n'y laissoit de vuide que la place que l'on vouloit que la soudure occupât à un des bouts ; après que la soudure l'avoit rempli , on retiroit le bâton. Il n'étoit pas tout-à-fait aussi facile de donner précisément la même épaisseur à la plaque qui devoit boucher l'autre bout , on y réussissoit cependant en faisant entrer dans ce tube un petit cercle de papier , mis parallèlement aux bouts , sur lequel on faisoit tomber un peu de résine en poudre ; il suffisoit pour arrêter la soudure , pour l'empêcher de couler plus loin. On a eu recours encore à un autre moyen , pour donner aux deux plaques de soudure assez précisément une épaisseur égale , & celle qu'on leur vouloit. On rouloit un petit morceau de papier , & aplatissant ensuite ses bouts , on en formoit un cylindre plus court que le tube de fer-blanc dans lequel on le faisoit entrer , & où on le placoit de manière qu'il laissoit un vuide égal à chaque bout du tube : au reste , il n'y avoit aucun inconvénient en ce que le cylindre de papier se trouvoit dans la suite renfermé entre deux

plaques de soudure. On eût souhaité qu'au moyen des précautions qui viennent d'être expliquées on eût pu parvenir à rendre tous les tubes, qui avoient été faits d'une même feuille de fer-blanc, capables de résister à des pressions égales : si on ne pouvoit pas se flatter d'y avoir réussi, on pouvoit au moins se promettre d'en avoir autant approché que le demandoient les expériences auxquelles les tubes étoient destinés. Il s'agissoit de savoir si le gésier d'un oiseau auroit la force d'altérer leur figure, s'il pourroit y produire quelque enfoncement ou quelque aplatissement, & en cas qu'il y en produisît, de mettre ces tubes à des épreuves qui apprendroient à quel poids on étoit obligé d'avoir recours pour forcer un tube à lui céder autant qu'il avoit cédé à l'action du gésier.

Un dindon fut le premier oiseau à qui je fis avaler un de ces tubes ; je ne le laissai vivre que deux fois vingt-quatre heures après qu'il l'eût pris : dès qu'il eut cessé de respirer, je lui fis tirer le gésier hors du corps & je l'ouvris, très-curieux de voir en quel état étoit le tube de fer-blanc que je comptois d'y trouver. Je l'y trouvai aussi, il étoit bien entier, mais il avoit perdu sa rondeur ; ses deux bouts, dont chacun avoit été soutenu par la plaque de soudure, avoient seuls conservé la forme cylindrique ; très-près de l'un & de l'autre bout, le tuyau avoit été aplati sur deux faces diamétralement opposées ; l'aplatissement alloit en augmentant depuis chaque bout jusque vers le milieu de la longueur. Ce n'est pas assez de dire qu'il avoit été aplati, un enfoncement avoit été fait dans chacune des deux faces opposées, il y formoit une espèce de gouttière ; la gouttière d'une des faces étoit un peu plus creusée que celle de l'autre. Je suis incertain si vers le milieu de la longueur, les parties de l'intérieur diamétralement opposées avoient été rapprochées jusqu'à se toucher ; mais je sais que s'il étoit resté là quelque intervalle entr'elles, il étoit extrêmement petit.

Faire avaler des tubes de fer-blanc à des oiseaux, étoit une expérience si aisée à répéter, qu'il n'eût pas été naturel que

que je m'en fusse tenu à celle qui vient d'être rapportée; je l'ai refaite plus de fois qu'on ne jugeroit nécessaire qu'elle l'eût été, aussi ne rendrai-je pas compte de ce qui est arrivé à tous les morceaux trop durs à digérer, que j'ai donnés à des canards & à des coqs: je me contenterai de parler d'un seul dindon, je mis son gésier dans la nécessité de s'exercer sur six tubes de fer-blanc semblables aux premiers; je les lui fis avaler tout de suite, comme si c'eussent été des pâtons avec lesquels j'eusse voulu l'engraisser. Quelques autres tubes, dont il n'est pas encore temps de parler, parce qu'ils étoient de matières & de consistances différentes, & qu'ils différoient en proportions, furent aussi introduits dans le jabot de ce dindon; après qu'il eût été si mal empâté, on mit à sa disposition des mets plus à son goût, au de-là de ce qu'il en pouvoit consommer. Il fut tué environ vingt-huit heures après que son jabot eût été farci de tubes: je les retrouvai tous dans son gésier, mais avec des figures fort différentes de la régulière avec laquelle ils y étoient entrés; tous y avoient été aplatis, & bien plus que je ne m'étois attendu qu'ils le feroient; leurs bouts même n'avoient pas conservé la figure cylindrique: la platine de soudure par laquelle chacun d'eux étoit soutenu, avoit été un appui trop foible pour résister à la force qui les avoit attaqués; les unes avoient été courbées, d'autres avoient été brisées, & d'autres avoient été chassées de leur place; mais de courtes descriptions de l'état dans lequel chacun des six tubes avoit été réduit, étant propres à faire juger du degré de la force qui avoit agi contre eux, il ne conviendrait pas que je me dispensasse de les donner.

1.^o Il y en avoit un auquel ses deux platines circulaires avoient été enlevées, on ne lui en put trouver aucun reste; un de ses bouts cependant étoit aplati au point que les parties opposées diamétralement avoient été forcées de venir se toucher; l'autre bout étoit ouvert, mais son ouverture n'étoit nullement circulaire, elle étoit contrefaite; elle avoit été conservée par un gros grain de gravier introduit dans

Mém. 1752.

; N n

le tube, aussi-tôt apparemment que l'entrée en eût été rendue libre par le déplacement de la platine.

2.^o Un autre tube n'avoit perdu que la platine d'un de ses bouts, l'ouverture de ce bout avoit été maintenue en partie par du gravier qui s'étoit logé dans le tube; la platine de l'autre bout étoit enfoncée d'un côté dans le tube, dont l'ouverture avoit été rendue plus oblongue par l'aplatissement.

3.^o Un autre tube avoit à un de ses bouts une platine qui avoit assez conservé sa forme circulaire, mais celle de l'autre bout, sans être détachée, avoit été rendue très-convexe vers le dehors, & s'étoit courbée de la façon que l'exigeoit le contour qu'avoit pris le bord du bout du tube, qui étoit devenu un ovale très-alongé.

4.^o La platine d'un des bouts d'un autre tube, sans avoir été détachée du bord contre lequel elle avoit été soudée, avoit été enfoncée en dedans du tube; elle présentait vers le dehors une concavité qui formoit une espèce de petit vase, une calotte d'environ une demi-ligne de profondeur: la platine circulaire de l'autre bout du même tube étoit restée adhérente à une partie de la circonférence du bout, & détachée du reste. La partie détachée avoit été enfoncée dans le tube, dont l'entrée ne cessoit pas pour cela d'être bouchée, le bord du tube qui répondoit à la portion déplacée de la platine ayant été forcé de faire un recouvrement dans l'endroit où auroit été le vuide.

5.^o L'un des bouts d'un autre tube étoit de ceux dont la platine avoit été détachée entièrement, mais dont l'ouverture avoit cependant été conservée par le gravier qui l'avoit remplacée: la platine de l'autre bout avoit été entièrement enfoncée dans le tube & détachée de son bord; ce bord avoit été aplati & recourbé de façon qu'il ne laissoit qu'une très-petite ouverture par laquelle une portion de la platine étoit aperçue.

6.^o Enfin le sixième tube étoit presque entièrement aplati par un de ses bouts, qui avoit perdu sa platine; l'aplatissement y eût été parfait, si de très-petits grains de gravier ne

s'y fussent pas opposés : l'autre bout avoit conservé sa platine , mais désoudée , & qui avoit pris une figure oblongue , dont la convexité étoit tournée vers le dehors ; les bords du tube avoient été pliés & ramenés sur les bords de celle-ci.

Je n'ai pas eu besoin d'insister sur l'aplatissement du corps de ces différens tubes , qu'on a dû assez conclurre de ce qui s'étoit passé à chacun de leurs bouts , capable d'une toute autre résistance ; mais voulant donner une idée des pressions qu'ils avoient eu à soutenir , je ne dois pas laisser ignorer ce qui étoit arrivé à trois de ces mêmes tubes , ils avoient été déroulés , au moins en partie. On entendra en quoi consiste cet effet , lorsque j'aurai dit que la lame par le roulement de laquelle le tube étoit formé , étoit un peu contournée en spirale ; par conséquent un de ses côtés se trouvoit recouvert par l'autre ; le bord de ce dernier , seul visible , étoit soudé sur le corps du tube ; le bord extérieur de la lame de trois des tubes dont il s'agit , avoit été désoudé ; la partie qui étoit en recouvrement avoit ensuite été redressée , & même rendue plate ; le corps du tube , qui étoit resté roulé , ayant été aplati , le tube avoit pris une figure assez semblable à celle de l'instrument que son usage a fait nommer un coupe-pâte.

Quelle force le gésier du dindon avoit-il été obligé d'employer pour produire dans la figure des tubes les altérations qui viennent d'être décrites ? Pour en faire une estime assez approchante du vrai , il falloit voir par quels poids pourroient être aplatis des tubes aussi semblables à ceux sur lesquels il avoit agi , qu'il étoit possible d'en avoir : il m'en étoit resté plusieurs du nombre de ceux que j'avois fait faire , & parmi lesquels les tubes avalés par le dindon avoient été pris au hasard. Des tenailles m'ayant paru l'instrument le plus commode pour connoître le poids capable de vaincre la résistance que ces tubes pouvoient opposer à leur aplatissement , j'ai ferré fortement entre les mâchoires d'un étau , une des deux branches de ces grosses tenailles à l'usage des maréchaux & des cochers , qu'ils appellent des *triquoises*. Quand je ne le dirois pas , on imagineroit assez que les deux

branches se trouvoient placées dans un plan vertical, que l'une étoit posée au dessous de l'autre. C'étoit la plus basse, & par conséquent celle à laquelle appartenoit la mâchoire la plus élevée, qui étoit assujétie, & elle étoit saisie très-près du clou par lequel elles sont assemblées, & autour duquel elles tournent toutes deux quand elles sont libres. Un tube mis entre les mâchoires des tenailles y pouvoit être d'autant plus comprimé, que la branche supérieure, la seule mobile, seroit chargée d'un plus grand poids, & que ce poids seroit posé plus loin du point d'appui, ou, ce qui est la même chose, plus loin du clou autour duquel cette branche avoit la liberté de tourner.

La première épreuve à laquelle je mis un des tubes, fut celle dans laquelle il pouvoit opposer moins de résistance. Je le plaçai entre les mâchoires des tenailles, de manière que sa longueur étoit perpendiculaire à la leur, & qu'elles ne pouvoient agir que sur son milieu, l'endroit le plus foible, & sur une portion de sa longueur extrêmement petite, sur une portion égale à l'épaisseur du tranchant des tenailles. Le bras du levier auquel différens poids furent suspendus jusqu'à ce qu'un enfoncement sensible eût été produit dans le tube, étoit au bras de levier par lequel les tenailles pressoient ce même tube, comme $3\frac{3}{4}$ à 1. Dans des expériences répétées; le tube attaqué si fort à son desavantage, n'a ordinairement commencé à céder, & ne s'est laissé enfoncer sensiblement que lorsque la branche des tenailles a été chargée de vingt-deux livres: or par leur position ces vingt-deux livres faisoient produire à la mâchoire mobile des tenailles, une pression de quatre-vingts livres deux tiers. Le tube comprimé entre deux faces opposées du gésier du dindon n'eût donc pû être enfoncé au même point, à moins que chacune des faces du gésier n'eût employé contre lui une force de 80 livres $\frac{2}{3}$.

L'état dans lequel ont été trouvés les tubes tirés du gésier du dindon, apprend que ce gésier ne cherche point à les attaquer par leur partie la plus foible, & presque dans un

seul point, comme avoit été attaqué celui dont nous venons de parler; qu'il les presse en même temps dans toute leur longueur, ou au moins dans une partie considérable de leur longueur; car on n'observe sur aucun de ces tubes des enfoncemens séparés les uns des autres par des élévations, on n'y trouve point des inégalités qui forment une sorte de chapelet; la gouttière, quand il y en a une, ou l'aplatissement, règne d'un bout à l'autre: c'est donc de long, ou parallèlement aux mâchoires des tenailles, que le tube doit être posé entr'elles, si on veut les faire agir sur lui comme le gésier y eût agi, & c'est ainsi que j'en fis poser un. Différens poids dont la branche mobile fut chargée, furent suspendus à une distance du clou ou de l'appui, qui étoit à celle du tranchant des mâchoires à ce même clou comme $3\frac{1}{2}$ à 1. Les tenailles ne parvinrent à entailler une gouttière très-étroite & peu profonde dans chacun des deux côtés opposés sur lesquels tomboit leur action, que quand la branche mobile eût été chargée de 78 livres: or ces 78 livres, par leur position, faisoient produire à la mâchoire de leur branche une pression de 273 livres. L'effet qui étoit une suite de cette pression n'eût donc pû être opéré par le gésier du dindon, à moins qu'il n'eût fait agir chacune de deux de ses faces opposées avec une force équivalente au poids de 273 livres.

La gouttière entaillée dans deux côtés opposés du tube, ne donnoit pas encore la mesure de la force que le gésier du dindon avoit exercée sur ceux qu'il avoit été obligé de recevoir. Chaque entaille étoit étroite & peu profonde, plus de force eût été nécessaire pour en faire de plus creuses & de plus larges: il eût fallu encore plus de force pour aplatir les tubes dans toute leur longueur, ou dans une grande portion de leur longueur. Pour connoître celle qui est capable de les rendre plats, un tube fut mis entre deux lames d'acier, épaisses chacune d'environ une ligne: ce ne fut donc plus par le tranchant des mâchoires des tenailles qu'il fut pressé immédiatement, mais par des lames qui avoient plus de

largeur qu'il n'avoit de diamètre. Plusieurs tubes ont été mis ainsi successivement à l'épreuve: je m'attendois à ne les pas trouver tous capables de résister également. On ne poussa pas l'aplatissement de celui sur lequel le premier essai fut fait, jusqu'à le rendre parfait, c'est-à-dire, jusqu'à obliger les deux faces opposées à se toucher; celui qu'on se contenta de lui faire prendre, fut opéré par un poids de 103 livres, que la longueur du levier par lequel il agissoit, rendoit équivalent à $360\frac{1}{2}$. Le gésier n'eût donc pû produire le même aplatissement qu'en faisant agir chacune des deux faces entre lesquelles il l'eût comprimé, avec $360\frac{1}{2}$ livres.

Un autre tube fut plus aplati que le précédent, sans avoir néanmoins été aussi écrasé que quelques-uns de ceux qui avoient séjourné dans le gésier du dindon, & il ne le fut au point où ceux-ci l'avoient été qu'au moyen d'un poids de 125 livres, dont la puissance devoit être évaluée à $437\frac{1}{2}$. Le même effet eût donc exigé que deux faces opposées du gésier du dindon eussent chacune attaqué le tube avec $437\frac{1}{2}$ livres de force.

Un troisième tube fut trouvé beaucoup plus fort que les précédens; il n'a été que médiocrement aplati par un poids de 153 livres, dont la branche mobile des tenailles avoit été chargée: celui-ci a donc soutenu de la part de la mâchoire de cette branche une pression de $535\frac{1}{2}$ livres.

De deux tubes qui avoient été aplatis dans les tenailles dont la branche mobile étoit chargée d'un poids de 125 livres, j'en fis avaler un à une dinde, & je gardai l'autre pour terme de comparaison: celui-ci étoit le plus aplati. Quand le premier eut été tiré du gésier de la dinde, après y avoir séjourné près de deux fois vingt-quatre heures, il étoit plus plat que celui auquel il fut comparé. Le gésier de la dinde avoit donc fait sur le tube qu'il avoit reçu, ce que n'avoit pû faire la branche mobile des tenailles, qui avoit agi contre lui avec $437\frac{1}{2}$ livres; mais j'ai lieu de douter si la puissance qu'il avoit employée contre ce tube eût été capable de vaincre une résistance plus grande ou aussi grande

que celle qu'avoit opposée un autre tube, qui n'avoit été que médiocrement aplati par 153 livres suspendues à la branche mobile des tenailles, & qui par leur position étoient équivalentes à 535 $\frac{1}{2}$ livres. Ce tube fut donné à la même dinde, & retiré de son gésier, comme l'autre l'avoit été, plus de deux fois vingt-quatre heures après qu'il eut été avalé. Il n'en sortit pas plus plat par les bouts qu'il n'y étoit entré; à la vérité un enfoncement considérable en forme de gouttière y avoit été fait sur deux côtés opposés, mais cet enfoncement eût pû y être opéré par une pression de la mâchoire mobile des tenailles, moindre que celle de 437 $\frac{1}{2}$ livres.

Tous les gésiers des oiseaux d'une même espèce n'ont pas apparemment le même degré de force. Un très-gros dindon mâle peut avoir un estomac plus vigoureux que celui d'une dinde: je ne reprocherai donc point à Borelli d'avoir accordé au gésier d'un dindon une trop grande force, lorsqu'il l'a arbitrée à 1350 livres; ce qu'il a fait en doublant celle de 675 livres, exercée par chacune des faces opposées; mais je dois dire que ses propres expériences, sur lesquelles il a fondé son estimation, ne la lui eussent pas dû faire porter si haut. Il fit passer dans le gésier d'un dindon des noisettes & des grains de verre qu'il ne cassoit qu'avec peine entre ses dents molaires: les ayant trouvées le jour suivant brisées & réduites en poudre, il en a conclu que le gésier avoit agi sur les noisettes & sur les grains de verre avec une force égale à celle avec laquelle les muscles de la mâchoire inférieure lui font presser les corps durs que les dents doivent rompre ou diviser. Je ne m'arrêterai point à faire remarquer que cette conséquence étoit alors prématurée, parce qu'il n'étoit pas encore prouvé que cet ouvrage fût celui de la pression, & non celui d'un dissolvant, comme Vallisnieri l'a soutenu depuis. Quoi qu'il en soit, Borelli ayant prétendu avoir établi ailleurs que la force des muscles employés à mouvoir la mâchoire étoit de plus de 1350, il s'est cru en droit d'affirmer que le gésier avoit employé la même force pour produire le même effet.

*Tom. II, prop.
19^e.*

Ce Savant si célèbre avoit eu tant d'occasions de trouver la Nature prodigue en forces, de lui en voir employer de fort grandes pour produire d'assez petits effets, qu'il sembloit en avoir pris un penchant à mettre fort haut celles avec lesquelles elle opère dans les animaux. C'est apparemment ce penchant qui lui avoit fait oublier que selon son raisonnement & ses propres calculs, il ne devoit évaluer la puissance du gésier du dindon qu'à 534 livres; car c'est à

a Tome I,
prop. 88.

534^a qu'il avoit estimé la force exercée par deux mâchoires humaines sur les corps les plus durs qu'elles aient à diviser: c'est entre les siennes que la résistance des grains de verre & des noisettes avoit été éprouvée^b. Lorsqu'il a fait monter la force de pression de deux mâchoires à 1350^c, il étoit question de la force de mâchoires plus allongées que celles de l'homme, comme des mâchoires des plus gros chiens & des plus vigoureux.

b Tome II,
prop. 191.
c Tome I,
scholie de la
prop. 88.

D'ailleurs Borelli avoit très-bien comparé les mâchoires à des espèces de tenailles, & le gésier à une espèce de pressoir: il s'agissoit donc de voir par quel poids des noisettes aussi dures que celles qu'il avoit mises entre ses dents pourroient être écrasées. Après en avoir serré plusieurs entre les miennes, qui sont très-bonnes, j'ai mis à part celles qu'elles n'ont pû venir à bout de casser; j'en ai de même fait mettre à part d'autres qui avoient résisté à des dents plus jeunes que les miennes. Ces noisettes, dont la dureté avoit été éprouvée, ont été ferrées les unes après les autres entre les mâchoires des tenailles; la plupart ont été cassées par un poids de 20 livres, & aucune n'en a soutenu, sans être brisée, un de 22 livres, placé comme dans les expériences sur les tubes de fer-blanc: sa position rendoit le premier équivalent à 70 livres, & le second à 77 livres. Le gésier du dindon seroit donc parvenu à casser ces mêmes noisettes en faisant agir chacune des deux faces opposées entre lesquelles il les pressoit, avec une force de 70, ou au plus de 77 livres, bien différente de celle de 675, qui, étant doublée, donne la force de 1350 livres, que Borelli a fait employer dans ce cas par le gésier.

A la

A la vérité Borelli peut avoir prétendu, quoiqu'il ne l'ait ni dit, ni prouvé, que les muscles du gésier du dindon agissoient avec autant de defavantage, soit à cause de leur position, soit à cause de la direction oblique de leurs fibres, qu'agissent les muscles qui meuvent la mâchoire lorsqu'elle doit produire de la pression. Dans cette supposition, si nos expériences sur les tubes de fer-blanc lui eussent été connues, il ne se fût pas borné à faire agir le gésier avec une force de 1350 livres. Les mâchoires, selon lui, emploient cette force lorsqu'elles vainquent une résistance de 150 livres, & nous avons vû que le gésier en surmonte une de plus de 875 livres, en doublant la force ainsi que l'a fait Borelli; d'où il s'ensuit que comme 150 livres sont à 1350 livres, ainsi 875 livres seroient à la force exercée par le gésier, ou à une force de $7808\frac{1}{3}$ livres.

Pendant que le gésier du dindon avoit travaillé à défigurer les six tubes de fer-blanc dont il a été fait mention ci-devant fort au long, il avoit encore eu à agir contre deux autres tubes de même métal, plus gros & plus longs; ils avoient dix lignes & demie de longueur, & sept de diamètre. Leur grosseur les rendoit beaucoup plus foibles que les autres; cependant leurs bouts n'étoient soutenus que par des platines de même matière que le corps du tube, qui y avoient été fixées par de la soudure: aussi ces tubes furent-ils concassés en différentes pièces de figure irrégulière. Un seul morceau tenoit encore de celle qu'il avoit eue; il étoit plié en gouttière, & avoit près de la moitié de la longueur & de la circonférence du tube: les platines elles-mêmes furent brisées en plusieurs petites pièces; il resta cependant une pièce grande & reconnoissable, qui étoit à peu près la moitié d'une des deux.

Des tuyaux d'un métal moins dur & moins cassant que le fer, des tuyaux de plomb, avoient aussi été conduits, tant dans le gésier du dindon précédent, que dans celui de plusieurs autres. J'en ai fait faire de lames roulées, qui cédoient lorsqu'ils étoient fortement comprimés entre deux doigts, & on croit

bien qu'ils ont été aplatis par le gésier dans lequel ils ont passé ; mais j'en fis fondre d'autres qui avoient plus de quatre lignes de diamètre, desquelles il n'y en avoit guère qu'une accordée à leur cavité. Les efforts du gésier ont été impuissans contre ces derniers tubes, au moins pour leur faire perdre leur forme ; tout ce qu'ils ont pû sur eux s'est réduit à en emporter de la limaille.

Si on étoit curieux de pousser plus loin les expériences sur les forces des gésiers des oiseaux, de comparer celles d'oiseaux de différentes espèces, des tubes de plomb ou de quelque autre métal gradués, pour ainsi dire, en donneroient le moyen ; il seroit aisé d'en avoir dont les uns ne soutiendroient qu'un poids d'une livre, & d'autres celui de deux, trois, quatre, cinq, &c. & d'en avoir d'autres qui ne céderoient qu'à celui de dix, vingt, trente, quarante, cinquante, d'autres qui ne pourroient être aplatis que par un poids de cent, & d'autres qui ne le pourroient être que par celui de plusieurs centaines de livres.

Avant que d'avoir fait ces expériences, on voit déjà que les petits oiseaux qui vivent de grains, comme les moineaux, les linottes, les chardonnerets, les alouettes, doivent avoir un gésier capable d'écraser des grains de chenevi, de millet & de navette ; mais il trouveroit trop de difficulté à les briser, s'il avoit à agir sur eux pendant qu'ils sont recouverts d'une enveloppe très-dure. La Nature a appris à ces oiseaux à se conduire comme si la force de leur estomac leur étoit connue, elle leur a appris à écaler ces grains, & à ne les avaler qu'après que leur écorce a été détachée : d'ailleurs le grain de millet & celui de chenevi sont tout autrement aisés à ramollir, quand ils ont été dépouillés de leur peau très-compacte & presque écailleuse, que quand ils en sont revêtus ; l'humidité qui les pénètre plus aisément quand ils n'ont plus d'écorce, les attendrit. Les oiseaux de plus grandes espèces avalent les grains sans les écaler ; leur estomac surpasse en force celui des oiseaux des petites espèces, dans un plus grand rapport que celui de la résistance qu'oppose un grain

non écalé à la résistance qu'il oppose étant écalé : les gésiers des petits oiseaux sont par rapport à ceux des grands ce qu'est une meule mûe par le bras d'un homme à celle qui l'est par le vent ou par le courant d'une rivière. L'estomac d'un serin n'a besoin de moudre qu'une très-petite quantité de grain pour fournir à sa subsistance ; en comparaison de la quantité qu'a à moudre celui du dindon pour fournir à la sienne : la quantité moulue par le premier n'est pas probablement à la quantité moulue par le second, dans un rapport fort différent de celui de la pesanteur ou grosseur du petit oiseau à la pesanteur ou grosseur du grand.

Quelque vorace que soit le canard, son gésier, considérablement moins gros que celui du dindon, ne peut pas agir avec autant de force que le gésier de ce dernier : les tubes de fer-blanc de près de deux lignes de diamètre, longs de sept, & bouchés par les deux bouts, que celui-ci aplatit & défigure si aisément, ont séjourné dans le gésier du canard sans que leur forme y ait été sensiblement altérée.

Après avoir vû des tubes de fer aplatis, d'autres mis en pièces, de solides tubes de verre brisés & usés par des gésiers, on ne sera pas surpris que les graines les plus dures, & les fruits renfermés dans les coques les plus solides, ne leur opposent qu'une foible résistance ; on ne trouvera rien de fort étrange dans une pratique vantée pour engraisser les dindons, & dont se moquent ceux qui en entendent parler pour la première fois, c'est de leur faire avaler chaque jour une ou deux grosses noix bien entières avec leur coquille. J'ai ouï dire qu'une noix avalée chaque jour faisoit partie du régime auquel les Juifs de Metz tiennent des oies, pour leur faire avoir ces foies renommés par leur grosseur énorme & pour leur excellence. Je n'examine point encore comment une noix qui a sa coque peut faire que le dindon ou l'oie qui l'avale s'engraisse plus vite, je me contenterai de faire remarquer qu'on ne doit pas être inquiet si le gésier dans lequel elle sera entrée aura la force nécessaire pour la casser & la mettre en pièces : tout ce qu'on pourroit appréhender, c'est

que le volume de la noix ne lui permît pas de pénétrer dans la cavité de ce viscère ; mais les expériences m'ont appris que de très-grosses noix y arrivent aisément , & qu'il s'en falloit bien que ce fût donner au gésier d'un dindon un ouvrage difficile à faire , que de l'obliger d'en digérer une ou deux dans la journée. Après avoir vû que celui à qui j'en avois fait avaler une , ne l'avoit plus le lendemain dans son jabot , je lui en fis prendre deux ce jour-là ; elles furent conduites du jabot dans le gésier , & digérées comme la première l'avoit été : le troisième jour je doublai la dose de noix , je lui en donnai quatre ; n'en ayant senti aucune dans le jabot au bout de vingt-quatre heures ; la dose fut encore augmentée de deux ; le quatrième jour je lui en fis avaler six tout de suite , ayant trouvé son jabot très-voidé ; le cinquième jour , dès le matin , je lui en fis avaler huit , qui , comme celles des jours précédens , furent obligées de se rendre dans le gésier en moins de vingt-quatre heures ; le sixième jour j'augmentai la dose plus considérablement que je ne l'avois fait jusque-là , je l'augmentai de quatre noix pour son premier déjeûné , le dindon reçut donc ce jour-là douze noix dans son jabot : la dose en fut encore plus augmentée le septième jour ; son jabot ayant été trouvé très-voidé le matin , je lui en fis avaler dix-huit ; enfin aucune de ces dix-huit noix ne s'étant trouvée dans le jabot , le jour suivant ou huitième jour , je lui en fis avaler vingt-quatre : toutes ces noix étoient au moins de grosseur ordinaire , & il y en avoit quelques-unes de très-grosses. Il est assez plaisant de voir un dindon porter à son cou une poche pleine de noix auxquelles on fait faire un cliquetis lorsqu'on agite ou manie cette poche. Chacune des dernières noix qui y entrent , fait assez ordinairement du bruit en tombant sur celles qui y sont déjà : si on observe le cou pendant qu'il y en a une en marche , on voit les mouvemens que fait le canal par lequel elle passe , pour la faire descendre. Ces vingt-quatre noix furent conduites en moins de vingt-quatre heures dans l'estomac , comme l'eussent été des grains d'orge , & y furent de même digérées ; le lendemain il n'en restoit

aucune dans le jabot. Le dindon n'avoit pourtant pas été mis aux noix pour toute nourriture, il avoit la liberté de paître l'herbe & la païssoit, il avoit à sa disposition du son détrempé & de l'orge bouillie, & il en mangeoit ; ainsi la besogne que son estomac avoit eu à faire en vingt-quatre heures n'avoit pas été réduite à digérer deux donzaines de noix.

Un jeune coq a été traité en doses de noisettes comme le dindon l'avoit été en noix, mais seulement pendant sept jours ; les noisettes étoient de grosseur ordinaire, & très-dures : j'avois inutilement tenté de casser avec mes dents, quoique je les aie bonnes, plusieurs de celles qu'on lui fit avaler. Je ne poussai pas le nombre de celles dont je chargeai son jabot au-delà de dix-huit, parce que le huitième jour j'y en trouvai une de celles qui y étoient entrées la veille : il en résulte que les gésiers des coqs sont à peu-près d'aussi bons casse-noisettes, que ceux des dindons sont de bons casse-noix.

A huit heures du matin je fis avaler dix-huit noix à un dindon, que j'avois condamné à périr quatre heures après qu'il les auroit prises : j'étois curieux de savoir combien il en seroit sorti de son jabot dans ces quatre heures, & dans quel état seroient celles qui auroient passé dans le gésier. Dès qu'il eut été tué, toutes les parties intérieures furent tirées hors de son corps, & le jabot ne tarda pas à être ouvert ; je n'y trouvai que treize noix, cinq en étoient sorties en quatre heures, & étoient entrées dans le gésier, car il n'en étoit resté aucune dans le canal qui avoit dû les y conduire. Aucune de ces cinq noix ne fût trouvée entière dans le gésier où je les cherchai sur le champ ; leurs coques avoient été cassées & divisées en fragmens, dont les plus considérables avoient au plus deux ou trois lignes de longueur dans le sens où ils en avoient le plus ; mais il y en avoit de toute sorte de grandeurs au-dessous de celle de ceux-ci, d'aussi petits & plus petits que des grains de sable ; ils n'avoient pas été sensiblement ramolis ; leur dureté actuelle ne différoit de celle qu'ils avoient lorsque la coque étoit entière, qu'autant que diffère celle d'une coque de noix sèche de la dureté de la même

coque qui a resté dans l'eau pendant une heure ou deux.

S'il étoit assez prouvé qu'une ou deux noix données chaque jour à un dindon ou à une oie, contribuent beaucoup à les engraisser, on auroit encore peine à croire que ce fût par la quantité & par la qualité du suc nourricier qui en est extrait; on penseroit plus volontiers que les fragmens de coque tiennent lieu du gravier, pour avancer & rendre plus parfaite la digestion des alimens avec lesquels ils sont mêlés.

Au reste, les faits que nous avons rapportés, apprennent que le gésier n'agit pas contre les corps contenus dans sa capacité par une simple pression, telle que celle des tenailles au moyen desquelles nous avons éprouvé la résistance dont étoient capables des tubes de fer-blanc: comme des poids agissent sur les corps qui les soutiennent; le gésier fait essuyer des frottemens sans nombre à ceux sur lesquels il exerce sa force; c'est au moyen de ces frottemens qu'il les réduit en de si petites parcelles; il ne peut leur faire souffrir ces frottemens qu'en les agitant continuellement, qu'en les tournant & retournant sans cesse. Aux preuves que fournissent nos expériences précédentes de la réalité & de l'efficacité de ces frottemens, j'en ajouterai encore une. Dans le temps où je faisois avaler à des dindons des tubes de verre ouverts par les deux bouts, que le gésier ne manquoit pas de fendre en deux selon leur longueur, j'en fis sceller un à la lampe par les deux bouts, qui ne différoit des autres qu'en ce qu'il étoit un peu plus long: une grosse larme de verre, & des rugosités considérables qui se trouvèrent à chaque bout, furent une suite nécessaire de l'opération. Je comptois que le gésier du dindon dans lequel je ferois passer ce tube, ne viendrait pas à bout de le fendre: après l'avoir laissé séjourner pendant quatre jours dans celui où je l'avois fait entrer, je l'en retirai aussi sans qu'il eût été divisé en deux, mais il y avoit été notablement usé, son diamètre avoit été sensiblement diminué par l'épaisseur de la couche qui avoit été enlevée; les rugosités des bouts avoient été aplanies, les deux larmes avoient été presque détruites, elles ne formoient plus qu'une petite

convexité ; celle d'un des bouts étoit même percée par un petit trou qui avoit permis à de la matière liquide de s'introduire dans la cavité du tube, & de la remplir en partie.

Les mouvemens du gésier ne sont pourtant pas aussi sensibles, que les effets qu'ils produisent feroient juger qu'ils devroient l'être. Il sembleroit que ce viscère auroit à faire voir des dilatations & des contractions successives, analogues à celles du cœur, ou une de ses parties qui glisseroit alternativement sur l'autre en différens sens, pour faire l'office d'une molette à broyer; néanmoins ç'a été inutilement qu'après avoir introduit dans le corps de plusieurs poules, coqs & dindons, le pouce & le doigt qui le suit, j'ai tenu le gésier saisi entre ces deux doigts pendant un demi-quart d'heure & plus: je n'ai senti ni pulsation, ni glissement. Ayant ouvert le ventre de plusieurs de ces oiseaux, & écarté tous les tégumens pour mettre le gésier à découvert, je n'ai réussi qu'une seule fois à y observer des mouvemens un peu sensibles. Il est vrai que l'estomac d'un oiseau peut être mal disposé pour travailler à digérer, lorsque des blessures considérables ont mis le ventre dans un grand délabrement, & lorsque des doigts le tiennent saisi; cependant un chapon qui avoit beaucoup de vigueur, malgré l'entaille considérable que j'avois faite à son ventre, me permit de voir des mouvemens dans son gésier que j'avois mis à découvert sans le déplacer. Je vis des portions de ce viscère se contracter, s'aplatir, & se dilater ou relever ensuite: j'ai vû des cordons charnus se former à sa surface, parce qu'il s'y faisoit des enfoncemens qui les séparoient; j'ai vû ces cordons marcher, ce me sembloit, comme des ondes, mais très-lentement.

On doit faire attention que les oiseaux dont nous parlons, tiennent la cavité de leur gésier très-remplie; que lorsque le grain leur manque, ils y font entrer de l'herbe plus aisée à trouver par-tout, & que les grains de gravier y sont en quantité d'autant plus grande, que celle des alimens est plus petite; alors on juge que les parois intérieures de la cavité n'ont pas besoin de venir chercher de loin les matières contre lesquelles elles ont à agir.

L'estomac, pour qui les grains de sable & de gravier sont des instrumens au moyen desquels il emploie sa force avec plus de succès, ne paroît pas se défaire aussi vite de ceux qui y ont été introduits, qu'il se défait de parcelles, soit plus grosses, soit plus petites, mais moins dures & trop difficiles à digérer, comme sont des fragmens d'écorce de grains. J'ai fait tuer un canard & un chapon, au bout de huit jours, pendant lesquels ils avoient été tenus à dessein dans une cage où ils ne pouvoient trouver ni grains de sable, ni pierrailles: lorsque leur gésier fut ouvert, je vis cependant qu'il en étoit encore assez fourni; des écales de grains n'y seroient pas restées ce temps-là.

Quoiqu'il soit incontestablement prouvé que le gésier broie les alimens qu'il reçoit, on ne laissera pas de demander comment il se peut faire que par sa façon d'opérer il ne se détruise pas bien-tôt lui-même: les grains de gravier au moyen desquels il réduit en poudre des morceaux de verre, ne doivent-ils pas user bien vite la membrane dont son intérieur est revêtu? Nous éclaircirions plus aisément cette difficulté, si la manière dont le gésier met les grains de sable en mouvement nous étoit plus connue: nous pouvons au moins l'affoiblir, en faisant remarquer que la membrane intérieure est extrêmement épaisse dans les estomacs dont nous parlons, qu'elle semble d'une nature fort approchante de la corne, qu'elle est au moins calleuse, enfin qu'elle est ridée & plissée. Les roues de plomb au moyen desquelles on fait agir la poudre d'émeril pour tailler des cristaux ou d'autres pierres plus dures, les morceaux de bois, les cuirs dont on se sert pour frotter avec une poudre extrêmement dure les corps auxquels on veut faire prendre un grand poli, ne s'usent pas bien vite. Les grains de poudre engagés entre les parties des corps qui les mettent en mouvement, ne dérangent pas la tissure de ces corps, pendant qu'ils enlèvent des parcelles de ceux sur lesquels on les fait glisser. Que savons-nous si les graviers, les petits cailloux, logés dans les creux des plis de la membrane intérieure du gésier, & saisis par ces plis,

ne

ne peuvent pas être mûs sans faire plus de mal à cette membrane, qu'une molette n'en fait à la main de l'ouvrier qui l'entretient en mouvement? & cette membrane n'a pas à souffrir des grains de sable qui se trouvent mêlés avec des matières molles & déjà broyées en partie.

Enfin, ce que cette membrane peut perdre, ce qui lui est enlevé, est réparé, s'il a besoin de l'être, comme le sont les calus des mains de ceux qui travaillent à des ouvrages de force. M. Hérissant soupçonne plus; il a ouvert des gésiers qui lui ont donné de la disposition à penser que la membrane intérieure se renouvelle comme l'estomac des écrevisses, mais par parties: il a vû & m'a fait voir des endroits où des lambeaux manquoient à cette membrane, & d'autres morceaux de membrane formés par dessous, prêts à avoir la consistance de l'ancienne membrane. Il n'est pas rare de trouver des gésiers auxquels cette membrane ne tient presque point, & il n'en est pas dont il ne soit aisé de la détacher.

Dans les royaumes de Pégu & de Siam, & en d'autres endroits des Indes orientales, il y a une espèce de pigeons, qui, pour bröyer les grains dont ils se nourrissent, ne semblent pas avoir besoin d'avaler du gravier ni du sable; leur gésier est pourvû de deux meules propres à écraser le grain qui est conduit entr'elles. On veut dans les Indes que ce soient deux véritables meules de pierre: on prétend que la membrane qui revêt le gésier de ces pigeons, n'a pas simplement, comme celle du gésier des autres oiseaux, une consistance qui se rapproche de celle de la corne, qu'elle est véritablement pétrifiée & beaucoup plus épaisse que la membrane du gésier. M. le Marié, qui pendant plusieurs années a été Chirurgien-major de la Compagnie des Indes dans l'hôpital de Chandernagor, & ensuite dans celui de Pondichery, est le premier qui m'ait raconté ce fait très singulier: il avoit cherché à s'assurer de sa réalité par ses propres yeux. On lui fit présent à Chandernagor d'un très-beau pigeon de l'espèce de ceux qui passent pour avoir chaque moitié du gésier payée d'une meule. La beauté de l'oiseau

Mém. 1752.

., P p

ne put lui sauver la vie, il fut sacrifié à l'envie qu'avoit M. le Marié de voir l'intérieur de son gésier: il sentit en l'ouvrant, une résistance que celui d'un autre oiseau n'auroit pas opposée. Dès qu'il l'eut divisé en deux parties, les deux meules se montrèrent & furent aisées à reconnoître: chacune d'elles étoit enchâssée dans une membrane semblable à celle du gésier des poules, c'est-à-dire qu'une membrane ridée & plissée, mais de couleur verte, lui faisoit une fessure. Il détacha de chaque moitié du gésier la meule & la membrane par laquelle elle étoit assujétie; il en cassa une, curieux de savoir si la membrane pénétrait dans l'intérieur de la meule, dont elle bordoit le contour: la cassure le confirma dans l'idée qu'on lui avoit voulu donner de sa nature; la membrane ne s'introduisoit point dans son intérieur & n'en troublait point la transparence. Il a apporté ces deux pièces en France, & il a bien voulu s'en priver pour enrichir mes cabinets: il ne reste à l'une & à l'autre qu'un étroit cordon de la membrane, qui devenue friable en se séchant, n'a pas résisté, soit aux frottemens qu'elle a essuyés pendant la route, soit à ceux auxquels elle a été exposée toutes les fois que des Curieux ont manié les meules. Celles-ci ont chacune environ 7 lignes de diamètre, & 2 lignes d'épaisseur vers leur milieu; elles sont concaves d'un côté, & convexes de l'autre: on juge bien que ce dernier est celui qui étoit appliqué contre les chairs. Leur cassure ressemble si fort à celle d'une cornaline, qu'on seroit tenté de les regarder comme des pierres de ce genre; mais quand on n'est pas assez séduit par de fortes apparences pour croire inutile un examen de la nature de ces meules, on reconnoît bien-tôt qu'elles ne sont pas ce qu'elles semblent être. Si on se sert d'un couteau, ou plutôt d'un canif, pour tâter leur degré de dureté, on est détrompé sur le champ, on est convaincu par les petites lames que le canif coupe, qu'elles ne sont pas pierre, mais qu'elles sont une corne plus dure & plus transparente que la corne ordinaire: au reste, c'en est une qui diffère sur-tout de la corne ordinaire en ce qu'elle est plus cassante, elle peut être brisée

comme une gomme ou une résine très-dure, comme du karabé ou de la gomme copal. M. Hérissant n'avoit pas attendu que j'eusse essayé de les couper, pour juger qu'elles étoient d'une nature fort différente de celle des pierres.

Ce sont donc deux meules, non de pierre, mais d'une corne très-dure, dont l'estomac de certains pigeons est muni. C'est encore un exemple à joindre à tant d'autres que l'Histoire Naturelle nous fournit, des instrumens de corne que la Nature a donnés, tant aux oiseaux qu'aux insectes, pour faire des ouvrages semblables à ceux que nous n'exécutons qu'avec des instrumens d'acier ou de pierre. Le bec avec lequel les différentes espèces de pics, & entre autres le pic-vert, percent le bois comme nous le perçons avec des tarières; est de corne: les tarières avec lesquelles les insectes percent, soit le bois, soit du mortier aussi dur que de la pierre, & les dents avec lesquelles ils mettent en pièces les corps les plus compacts, sont aussi de corne. Les meules de corne qui dans nos pigeons sont destinées à opérer ce que font nos meules de pierre, ne sont sans doute que la membrane analogue à celle qui tapisse le gésier des autres oiseaux, qui a été rendue plus épaisse & plus dure dans une grande partie de son étendue, que le commun de ces sortes de membranes. Il seroit curieux de voir le degré d'épaisseur & de consistance qu'ont ces meules dans le gésier des jeunes pigeons; mais pour cela il faut attendre qu'on ait fait passer cette espèce, de Pégu ou de Siam en Europe, & qu'on nous ait envoyé de ces royaumes de très-jeunes pigeons dans l'esprit de vin. Il n'a pas été permis à M. le Marié de se livrer à un soupçon qu'il eut pendant un instant, que ces meules étoient une maladie du pigeon qu'il avoit disséqué, puisque ce qu'il avoit trouvé dans le gésier étoit conforme à ce qui lui avoit été annoncé par ceux à qui cette espèce d'oiseaux étoit connue.

Il y a lieu de croire que quelques-uns de ces pigeons singuliers par leurs meules ont été apportés en Angleterre, & que nous en avons deux figures, l'une du mâle, & l'autre

de la femelle, dans les XLVII & XLVIII^e planches du troisième volume de l'Histoire des Oiseaux, d'Eléazar Albin. La description qu'il a donnée de ces deux planches, apprend que les pigeons qui y sont représentés, sont des isles de *Nincombar* (ou Nicobar) *voisines du Pégu, où ils sont sauvages comme nos ramiers.* Il ajoute tout de suite, *que cette sorte de pigeons est sujète à la pierre, laquelle devient aussi grosse que celle qu'on trouve dans la vessie à fiel d'un bœuf: elle croît par conches qui se couvrent les unes les autres, jusqu'à boucher à la fin l'ouverture du gésier; ce qui fait périr l'oiseau.* M. Albin fit présent de deux de ces pigeons à M. Sloane: s'ils sont morts chez ce Savant, qui a si bien mérité de l'Histoire Naturelle, il seroit à souhaiter qu'on eût ouvert leur gésier; il y a apparence qu'on y eût trouvé cette prétendue pierre à laquelle on veut que leur espèce soit sujète, & qu'on auroit vû que cette pierre n'est autre chose que les meules destinées à broyer le grain.

La grande & très-grande part qu'a le broiement à la digestion des oiseaux qui ont un gésier, a été bien & suffisamment montrée par les expériences rapportées ci-devant: il ne nous reste à parler que de celles que nous avons faites pour apprendre ce qu'on devoit penser de ce dissolvant si actif, dont Vallisnieri, avec plusieurs autres Physiciens, a fait l'agent principal de cette importante opération; si le gésier en fournit un assez puissant pour réduire en parties imperceptibles par leur finesse, les grains de blé & d'autres corps durs exposés à son action, lorsqu'ils sont à l'abri de la force capable de les écraser & de les mouëdre. J'ai dit dans le commencement de ce Mémoire, quel avoit été le sort, soit des boules creuses, soit des tubes de verre dans lesquels j'avois logé des grains d'orge; qu'ayant été brisés, les grains s'étoient trouvés exposés à être broyés par le gésier. Je reconnus dans la suite que des tubes de plomb jetés en moule, qui avoient quatre lignes de diamètre, dont une seule avoit été laissée à celui de leur cavité, étoient assez solides pour ne pas céder à la pression d'un très-fort gésier: en ayant fait fondre de tels en assez bon nombre, je fis entrer dans

la cavité de chacun un grain d'orge par lequel cette cavité se trouvoit presque remplie ; j'en fis avaler de ceux qui avoient été ainsi fourrés d'un grain, à des poules ou coqs, à des canards, à des dindons. Je n'en retirai trois du gésier d'un de ces derniers oiseaux, que deux fois vingt-quatre heures après qu'il les eut pris : je trouvai le grain d'orge de chaque tube très-entier & très-sain, sans qu'il s'y fût fait aucun changement sensible ; il s'étoit seulement un peu renflé, comme il fût arrivé à tout grain semblable tenu pendant deux jours dans l'eau, ou dans un lieu très-humide ; les grains n'avoient donc pas été attaqués par ce dissolvant, auquel le verre même, selon Vallisnieri, ne sauroit résister. Les grains d'orge qui ont été introduits dans le gésier de plusieurs autres dindons, dans celui des poules, dans celui des canards, en sont sortis sans avoir été plus altérés.

Au lieu de grains d'orge crus, comme l'étoient ceux dont il vient d'être question, j'ai fait entrer dans chaque tube un grain d'orge cuit au point d'être de ceux qu'on appelle crevés, c'est-à-dire, de ceux dont l'écorce s'étoit fendue par le renflement de la substance farineuse, produit par la cuisson : ces grains, déjà ramollis, pouvoient donner plus de prise au dissolvant ; cependant aucun de ceux qui ont été tirés de leur tube après avoir passé vingt-quatre heures ou plus, soit dans le gésier d'un coq, soit dans celui d'un dindon, n'a paru y avoir été attaqué avec quelque succès par un dissolvant, les yeux n'ont pu y apercevoir aucune altération sensible.

On pourroit soupçonner que des grains d'orge, soit crus, soit cuits, sont défendus par leur écorce ; que le dissolvant ne peut rien sur cette écorce, quoiqu'il agisse efficacement contre la substance farineuse mise à découvert. Pour juger de la valeur de ce soupçon, j'ai fait avaler à un dindon deux tubes de plomb, dans chacun desquels j'avois introduit un grain d'orge mondé : les deux grains dépouillés de leur écorce n'ont pas plus perdu de leur substance que les autres, pendant vingt-quatre heures & plus passées dans un gésier ; ils ont de même conservé leur figure, & n'ont pas été sensiblement ramollis.

Quelque décisives que soient les expériences qui viennent d'être rapportées contre l'existence d'un dissolvant dans le gésier des oiseaux, au moins d'une activité prodigieuse, j'ai voulu savoir si la réalité d'un dissolvant plus foible ne nous seroit pas montrée par des chairs exposées à son action, sur lesquelles il pourroit avoir plus de pouvoir que sur des substances farineuses: ç'a donc été d'un petit morceau de viande qui n'avoit que la grosseur d'un grain d'orge, & qui n'étoit guère plus long, que j'ai rempli chacun de mes tubes de plomb. Le gésier d'un canard me parut un des plus propres à l'épreuve où je voulois mettre ces morceaux de viande. La promptitude avec laquelle les oiseaux de cette espèce digèrent la viande, est aussi connue que leur voracité: il n'est personne qui n'ait ouï parler de l'expérience du petit canard par le corps duquel on en fait passer en quelque sorte onze autres, en un temps assez court. De douze canards, un mis en pièces est donné aux onze restans, ils l'avalent sur le champ; le onzième est ensuite distribué de même aux dix qui restent: au moyen d'une semblable distribution répétée onze fois, il ne reste plus qu'un seul canard au bout de très-peu de temps. Je ne donnai pas une si grande besogne à faire au gésier d'un canard mâle, âgé de dix mois, dans lequel je fis conduire des tubes remplis de chair de veau, sur les dix heures du matin; je ne fis prendre au canard qu'un seul de ces tubes; un autre semblablement garni lui fut donné à huit heures du soir: le lendemain à six heures du matin, je lui donnai encore pour son déjeûné un tube préparé comme ceux du jour précédent, & de plus deux tubes de fer-blanc dont chacun avoit un de ses bouts bouché avec de la soudure, & l'autre ouvert; le diamètre de leur cavité étoit de près de deux lignes, & leur longueur environ de quatre: le morceau de viande de l'un & de l'autre de ces tubes de fer-blanc étoit plus gros que celui des tubes de plomb; enfin à neuf heures je lui en fis encore avaler un de ces derniers. Ce fut à dix heures que la vie lui fut ôtée. Des quatre tubes de plomb, il en avoit rendu un la veille avec ses excréments

vers les neuf heures du soir , celui qu'il avoit pris le même jour à huit heures du matin. Je trouvai les trois autres tubes de plomb , & les deux de fer-blanc , dans son gésier : chacun des six avoit son morceau de viande , qui non seulement paroïssoit être resté dans son entier , mais qui avoit même conservé toute sa consistance ; quelques - uns n'avoient rien perdu de leur couleur rouge , trois pourtant en avoient pris une plus pâle : aucun d'eux ne faisoit sentir une odeur de chair pourrie. Quelques-uns n'occupoient plus les deux bouts de leur tube ; ce n'est pas qu'ils eussent perdu réellement de leur volume , mais ils avoient été comprimés , soit par des grains de sable , soit par des fragmens d'écorce de grain , qui , en s'introduisant dans le tube , les avoient forcés à remplir exactement la portion où ils étoient logés , au lieu que je les avois placés à l'aise dans le tube. Enfin il étoit évident qu'ils n'avoient été ni divisés , ni dissous , leur état ne faisoit nullement soupçonner que quelque dissolvant eût agi sur eux.

A la vérité la position des morceaux de chair , qui les met à l'abri d'être broyés par le gésier , empêche qu'ils ne soient aussi accessibles au dissolvant qui pourroit s'y trouver , qu'ils le seroient s'ils étoient immédiatement & libres dans la cavité : le dissolvant ne pourroit guère attaquer que par les deux bouts le morceau de viande contenu dans un tube , mais alors il feroit au moins à la longue ce qu'il feroit en peu de temps , si rien n'empêchoit de l'attaquer à la fois de toutes parts. Un morceau de veau , pareil à celui des tubes , seroit digéré dans le gésier du canard en moins d'un quart d'heure : celui qui est dans un tube ne devroit-il pas l'être aussi , en tout ou en partie , dans un temps cinquante à soixante fois plus long ? cependant le morceau de veau du tube qui a resté depuis huit heures du soir dans le gésier du canard , jusqu'à dix heures du matin , n'y a pas été sensiblement altéré. Il faut donc convenir au moins que si les alimens n'étoient pas broyés dans le gésier des oiseaux , ils ne s'y digéreroient pas , & que ce n'est pas par un dissolvant qu'ils y sont divisés en parcelles extrêmement petites.

Doit-on conclure de toutes ces expériences ce que veulent les plus zélés partisans de la trituration, que la digestion, ou au moins celle qui se fait dans le gésier, soit uniquement son ouvrage? Beaucoup de faits me paroissent s'opposer à ce qu'on reçoive une conséquence si étendue: le gésier peut, en écrasant & triturant le grain, faire sortir la farine qui étoit renfermée sous l'écorce; mais de la farine délayée avec de l'eau est-elle suffisamment préparée pour fournir un suc nourricier convenable à toutes les parties de l'animal? l'odeur que répandent les matières qu'on retire d'un gésier, fort différente de celle qu'elles avoient avant que d'y entrer, ne conduit-elle pas à croire qu'elles y ont fermenté? Je sais qu'on peut dire que cette odeur est dûe aux liqueurs avec lesquelles elles ont été mêlées, & dont elles ont, pour ainsi dire, été assaisonnées; mais y a-t-il apparence que ces liqueurs ne disposent pas à fermenter, des matières dans lesquelles la fermentation est aisément excitée? la farine réduite en pâte, & les fruits, ne demandent presque que de la chaleur pour fermenter. La plupart des espèces d'oiseaux qui ont un gésier, peuvent être regardées comme pourvûes de trois estomacs, dont chacun fournit une liqueur qui lui est particulière, pour aider la digestion des alimens: le premier de ces trois estomacs est le jabot, cette poche dans laquelle les alimens séjournent pour y être macérés; les grains y sont ramollis, & quand on les en retire, on ne les trouve pas sans odeur, comme ils l'étoient avant que d'y avoir été introduits.

Le canal qui conduit les alimens du jabot au gésier, est le second estomac; il me semble qu'on ne peut guère refuser ce nom, au moins à sa partie la plus proche du gésier. Les alimens ne passent pas aussi rapidement par celle-ci que par la partie du canal qui la précède, ils y restent pendant du temps & s'y accumulent; aussi cet endroit en est-il la portion la plus spacieuse: je l'ai quelquefois trouvée plus remplie de matières que le gésier. Le séjour que les alimens y font, doit être assez long pour qu'ils puissent être arrosés par la liqueur que fournissent avec abondance les glandes dont cette partie
du

du canal, ou ce second estomac, est tapissée. Dans des oiseaux aussi grands que le dindon, la portion garnie de glandes très-vissibles, a plus de deux pouces de longueur: la plus longue partie du conduit, c'est-à-dire, celle qui précède, n'est point pourvue des glandes si sensibles dont nous parlons, qui dans le dindon sont plus grosses à leur base que des grains de millet, & même que des grains de chenevi; elles sont coniques, leur ouverture excrétoire paroît à la vue simple, elle est placée au sommet du cone. Lorsqu'on presse entre deux doigts une de ces glandes, on en fait sortir des gouttes d'une liqueur épaisse, blancheâtre, & qui au goût m'a semblé avoir un peu de salure: chaque goutte est plus grosse que la tête d'une très-grosse épingle. J'ai quelquefois fait sortir cette liqueur par jets des glandes, & cela lorsque je pliois la partie sur laquelle celles-ci se trouvoient, de manière à la rendre convexe de concave qu'elle étoit auparavant. Il ne seroit pas difficile de rassembler une assez grande quantité de cette liqueur, en ramassant celle que les dindons tués dans un même jour par quelques rôtisseurs de Paris en pourroient fournir, & de faire dessus des épreuves propres à en faire connoître la nature: la seule que j'aie tentée, a été de l'étendre sur le papier bleu, qu'elle n'a pas rougi. Les glandes dont je parle ont été observées dans l'outarde; les anciens Mémoires de l'Académie en font mention, à l'article où l'on a donné la dissection de cet oiseau. Je ne fais si on les a regardées alors comme lui étant particulières; mais on n'a point averti que les poules, les dindons, les canards & les oies, &c. étoient fournis de glandes pareilles, cependant il y a lieu de croire que M. Perrault les a vues dans ces oiseaux; on les reconnoît dans la figure qu'il a fait graver d'un gésier, avec le canal qui y conduit les alimens: ce canal y est représenté ouvert en partie; son intérieur mis en vûe offre un chagriné à gros grains, qui ne peut être composé que de glandes.

L'estomac dont il s'agit est le premier, & il est très-considérable dans certaines espèces d'oiseaux privés de jabot, & qui

Mém. 1752.

. Q q

ont un gésier, comme les oies, les canards, les geais : il est de même très-considérable dans des oiseaux dont il est encore le premier estomac, & dont le second n'est qu'un demi-gésier, c'est-à-dire, un estomac dont une partie est musculéuse, & dont le reste est membraneux. Le pic-vert n'a qu'un demi-gésier, dont le diamètre est beaucoup plus petit que celui de la portion du canal qui le précède; aussi, quoique dans ce demi-gésier j'aie trouvé plus d'une fois une quantité de fourmis dont j'ai été surpris, la quantité qu'il y avoit de ces mêmes insectes dans le premier estomac étoit beaucoup plus grande.

Quand les grains d'orge ou d'autres blés arrivent dans le gésier des oiseaux de la classe des poules, ils sont donc imbibés des sucS fournis par le jabot ou premier estomac, & enduits, au moins d'un suc plus épais dont ils sont mouillés dans le second. La membrane interne du gésier peut ensuite leur fournir une autre espèce de suc, dont la nature est plus aisée à connoître, si cette membrane leur fournit celui qu'on est certain qu'elle contient. La cuisine & l'office ont fait pour nous des expériences qui nous apprennent l'existence de cette liqueur, & qui nous instruisent de sa nature : lorsqu'on manque de présure pour faire cailler le lait, ou de parties de plantes capables de produire cet effet, les cuisiniers & les officiers de bouche ne sont pas embarrassés où trouver une matière aussi efficace; ils enlèvent la membrane interne des gésiers de quelques poulets ou de quelque autre volaille, ils la lavent pour la rendre nette & propre, ils la broient ensuite dans de l'eau; cette eau chargée des parcelles de cette membrane, est capable de faire prendre au lait la consistance que doit avoir une crème veloutée, de le cailler.

Une attention autre que celle que doit avoir un cuisinier, mais digne d'un Physicien, est d'observer ce qui se passe lorsqu'on détache cette membrane d'un gésier. Dans les endroits où on la sépare, on voit des filets blancs d'une extrême finesse, qui se dégagent de la membrane peu à peu, & qui restent implantés dans la partie du gésier qu'on a mise à

découvert : ces filets sont extrêmement près les uns des autres ; il y en a des mille milliers ; ensemble, ils font un assez joli effet sur la surface à laquelle ils restent attachés : on croit y voir une de ces moisissures composées de filets qui tous s'élèvent perpendiculairement. Les gros gésiers, tels que ceux des dindons & des oies, en font voir de plus longs que ceux des gésiers de poules : ces filets ont de commun avec ceux des moisissures, de n'être pas de longue durée, soit qu'ils se desèchent à l'air, soit qu'ils ne puissent soutenir long-temps leur propre poids ; quand il leur arrive de se coucher, ils disparaissent bien-tôt.

Si on soupçonnoit que ces filets sont les tuyaux qui portent à la membrane de l'estomac ce suc propre à faire cailler le lait, dont elle est remplie, ce soupçon n'auroit rien que de très-vrai-semblable : il est aussi très-probable que la membrane laisse échapper de ce suc dans la cavité qui contient les matières qui doivent y être digérées.

