

SUR LA DIGESTION DES OISEAUX.

SECOND MEMOIRE.

De la manière dont elle se fait dans l'estomac des Oiseaux de proie.

Par M. DE REAUMUR.

LE Mémoire précédent nous a appris combien la trituration a de part à la digestion, dans les oiseaux qui vivent de grains, dans ceux qui ont cet estomac si musculeux appelé gésier, il nous a fait voir que ce gésier est chargé de faire la fonction de nos dents; quoiqu'il ne soit qu'une masse de chair, qu'un assemblage de fibres charnues, il broie plus facilement des corps très-durs que les meilleures dents ne le pourroient faire: nous avons vû que des coques de noisettes & de noix, que les nôtres ne pourroient venir à bout de casser, étoient brisées, les premières par le gésier du coq, & les unes & les autres par celui du dindon, dès qu'elles y étoient entrées; & que ces gésiers étoient capables de mettre en pièces des corps qui oppoient des résistances bien supérieures à celle que peuvent opposer les plus dures de ces coques. Enfin, il a été bien démontré dans ce Mémoire, que si les alimens n'étoient pas broyés dans le gésier, ils ne s'y digéreroient point; qu'il ne s'y trouvoit aucun dissolvant qui eût le pouvoir de les diviser; que leur division, poussée au moins aussi loin que celle qui se fait sous les meules de nos moulins à blé, étoit uniquement dûe à la force avec laquelle ce viscère agit sur eux.

La trituration a-t-elle une aussi grande part à la digestion qui se fait dans les oiseaux dont les estomacs sont autrement construits, & à celle qui se fait dans les animaux munis de dents? quelle part y a-t-elle? y en a-t-elle quelqu'une?

Les Physiciens qui se sont le plus déclarés pour la trituration,

M m m iij

ayant cru qu'il étoit très-bien prouvé par la structure du gésier des oiseaux de différentes espèces, que la digestion y étoit son ouvrage, ont voulu qu'elle fût de même uniquement faite par son moyen, dans les estomacs des différentes sortes d'animaux, dans les estomacs simplement membraneux comme dans les plus charnus. Ceux au contraire qui n'ayant pas jugé les estomacs membraneux capables de broyer, ont prétendu que la digestion y étoit opérée par un dissolvant, ont assuré qu'elle étoit de même dûe à un dissolvant dans les estomacs les plus charnus. On cède trop volontiers au penchant qui porte à généraliser ses idées; il est commode de s'épargner des discussions: d'ailleurs on s'y croit autorisé par des analogies qu'on étend souvent trop loin en regardant les loix de la Nature comme plus uniformes qu'elles ne le sont réellement. Nous avons pourtant par-tout des preuves, si nous voulons y faire attention, que son Auteur a voulu employer des moyens différens pour arriver à des fins semblables. Les oiseaux nous en fournissent assez d'exemples: on sera surpris combien les formes de leurs becs diffèrent, si on les étudie & si on les compare entre elles; ces becs sont cependant tous destinés à prendre & à faire passer dans l'intérieur du corps, des alimens quelquefois semblables. Combien l'Auteur par excellence semble-t-il s'être plu à mettre des variétés dans ses ouvrages! combien en a-t-il mis dans l'extérieur des animaux! Il n'en a pas fait entrer de moins considérables dans la structure de leur intérieur: celles-ci ne paroissent-elles pas prouver qu'il a voulu produire les mêmes effets par des moyens différens? Il a établi que la plupart des animaux, sans en excepter l'homme, les oiseaux, les quadrupèdes, devoient leur accroissement & la durée de leur vie à une liqueur laiteuse, au chyle, qui est préparé en partie dans l'estomac; mais a-t-il voulu que cette liqueur fût extraite des alimens dans tous les animaux, par des opérations semblables? nous avons au moins lieu d'en douter, puisqu'il y a employé des estomacs dont la conformation est différente. Quoiqu'il soit donc très-prouvé que la trituration est le grand agent de la digestion dans les gésiers,

nous n'en-avons pas moins besoin de nous assurer par des expériences, si elle se fait par la même mécanique, ou par une mécanique différente dans les estomacs membraneux.

Les estomacs des oiseaux de proie sont les plus propres à nous donner des lumières sur cette question, ils sont de ceux qui ont le plus de rapport avec le nôtre. Il est pourtant vrai que le pouvoir de triturer sembleroit leur être plus nécessaire qu'à celui de l'homme : ces oiseaux voraces, avalent souvent de très-gros morceaux de viande que leur bec a arrachés ; ils n'ont point de dents dont ils puissent se servir pour les diviser ; le gésier supplée aux dents qui manquent à d'autres oiseaux, il en fait l'office. J'ai cru me devoir instruire de la manière dont se fait la digestion dans les oiseaux de proie, & que ce que nous en apprendrions ne seroit pas inutile pour nous donner des idées justes de la manière dont elle s'opère chez nous-mêmes. Pour peu qu'on se souvienne du Mémoire précédent, on prévoit que je me suis proposé de leur faire avaler bien des tubes différemment conditionnés. Quoiqu'on n'ait pas de basse-cours peuplées de ces oiseaux comme on en a qui le sont de poules, de dindons, de canards, &c. j'ai pensé avec plaisir que je pourrois multiplier sur eux les expériences à mon gré. On ne doit point être porté de compassion pour des oiseaux qui ôtent impitoyablement la vie à tous ceux à qui ils sont supérieurs en force, qui ne subsistent que de carnage ; j'ai pourtant été content de voir que je tirerois d'eux autant d'éclaircissements que j'en souhaiterois, sans devenir le vengeur des autres oiseaux, sans être obligé d'ôter la vie à un seul de ces meurtriers.

Pour peu qu'on ait lû quelque ouvrage de fauconnerie, on pourra prévoir que je ne devois pas me trouver dans la nécessité de tuer un oiseau de proie, pour examiner ce qui seroit arrivé au tube qui auroit passé vingt-quatre heures dans son estomac : on se rappellera, & je me rappelai heureusement, que les oiseaux carnaciers rejettent par le bec les matières que leur estomac n'a pas pû digérer. Il leur est fort ordinaire d'y faire entrer par voracité des plumes de l'oiseau infortuné de

la chair seule duquel ils voudroient se rassasier : ces plumes ; qui ne s'y digèrent point, ne sortent pas de l'intérieur du corps par la voie des excréments, elles sont chassées par celle qui les y avoit conduites.

Ce fait, qui apparemment a été connu de bonne heure par les Fauconniers, leur a appris que leurs oiseaux étoient sujets au vomissement, & qu'ils vomissoient avec facilité ; il leur a fait penser qu'il y avoit un temps où il convenoit de les purger par une voie indiquée par la Nature, avec des pillules vomitives ; aussi leur en font-ils prendre : ces pillules en terme de fauconnerie, sont appelées *cures* ; ce sont de grosses boules oblongues, de matières insipides, assez ordinairement de plumes très-pressées les unes contre les autres, & collées ensemble, ou même plus souvent ce sont des boules de filasse : ils rendent pour l'ordinaire celles qu'on leur a fait avaler, au bout de vingt-quatre heures. Dans mon enfance je n'avois pas épargné les cures à des éperviers & à des émouchets que je m'étois amusé à élever, & je n'avois point remarqué qu'ils s'en fussent trouvés mal : j'espérai donc qu'un oiseau de proie à qui j'en donnerois d'une toute autre nature, les recevrait & les rejetteroit sans en souffrir. Celles que je lui fis préparer étoient des tubes de fer-blanc, d'un volume assez considérable ; leur longueur étoit de dix lignes, & le diamètre de leur cavité en avoit sept.

Une buse d'une grosse espèce & commune dans le royaume, à qui j'avois seulement arraché quelques plumes des ailes pour la laisser vivre en liberté dans mon jardin, fut destinée à des expériences auxquelles eût pû servir tout autre oiseau carnacier que j'eusse eu de même à ma disposition. La première épreuve à laquelle je mis son estomac, fut de lui donner à s'exercer sur un de ces gros tubes de fer-blanc dont il vient d'être parlé, qui étoit ouvert par les deux bouts ; sa grosseur empêchoit qu'il ne fût capable d'une grande résistance, il n'auroit pû tenir contre la pression de deux doigts d'une main médiocrement forte. Ce n'eût été qu'un jeu pour le gésier d'un dindon, non seulement de l'aplatir, mais même de le mettre en pièces.

Je

Je ne me proposai pas seulement, dans cette première expérience; de m'assurer si la résistance d'un tube si foible seroit supérieure à la force avec laquelle l'estomac de la buse agiroit contre lui; je voulus qu'elle pût m'apprendre de plus, dans le cas où le tube auroit séjourné dans cet estomac sans y avoir été brisé, ni même considérablement aplati, si de la viande logée dans la cavité de ce tube ne laisseroit pas d'être réduite en parcelles imperceptibles, d'y être digérée, quoiqu'elle y fût à l'abri de l'action immédiate de l'estomac; en un mot, si un dissolvant ne tenoit pas lieu à cet estomac membraneux, de la force qui réside dans les estomacs les plus musculeux, dans les gésiers. J'arrêtai donc dans le tube ouvert par les deux bouts, un morceau de viande qui l'égaloit presque en longueur, & qui n'avoit guère que le tiers de son diamètre, & cela d'une manière assez simple. Au moyen d'une aiguille à coudre, le morceau de viande fut enfilé tout du long d'un gros fil; on laissa à ce fil assez de longueur par de-là chacun des bouts de la viande, pour que les siens pussent être ramenés sur l'extérieur du tube, & lui faire vers son milieu une ceinture composée de plusieurs tours, avant que d'être liés tous deux ensemble.

Le tube ainsi garni de viande fut donné à la buse pour son premier déjeuner, à sept heures du matin; dès que je l'eus introduit dans son gosier, mes doigts le saisirent par dehors au travers des plumes & des membranes du canal, pour le faire descendre peu à peu jusqu'à l'estomac: je ne l'abandonnai que quand j'eus lieu de croire qu'il y étoit entré, parce qu'il m'avoit échappé. Après que la buse eut pris cette pillule tout autrement dure que les cures que les fauconniers font prendre à leurs oiseaux, elle fut renfermée dans une grande cage à poulets, qui devint son habitation ordinaire: il étoit essentiel de pouvoir trouver aisément ce qu'elle auroit rendu par le bec. C'eût été réduire cet oiseau vorace à un jeûne trop austère, que de ne lui accorder pour toute nourriture que le petit morceau de viande assujéti dans le tube; on ne lui retrancha rien sur la quantité d'alimens qu'on avoit coutume de lui donner, elle mangea pendant le reste du jour à son ordinaire.

Je ne laissai pas passer ce jour-là sans aller voir bien des fois si la buse n'avoit rien rejeté par le bec, ce ne fut que le lendemain au matin sur les sept heures & demie, que je trouvai le tube qu'elle venoit de rendre: il étoit précisément tel qu'il lui avoit été donné, je veux dire qu'il avoit toute sa rondeur, que sa forme n'avoit été aucunement altérée; on ne découvroit sur sa surface extérieure aucune trace de frottemens qu'il eût essuyés; ces deux brins de fils, qui, après avoir été conduits sur l'extérieur du tube, avoient été entortillés vers le milieu de sa longueur & liés ensemble, étoient restés très-entiers, & en apparence très-sains: on ne découvroit donc aucun effet qui montrât que l'estomac de la buse eût agi contre le tube même, avec une foible portion de cette force qui l'eût écrasé & mis en pièces dans un gésier où il eût séjourné aussi long-temps.

Quoique l'estomac de la buse n'eût pas fait de ces grands actes de force, il n'étoit pas resté dans une parfaite inaction pendant tout le temps que le tube y avoit été logé: je ne veux pas laisser imaginer que la forme de cet estomac eût été aussi constamment la même que l'est celle d'un vase de porcelaine ou de métal: le tube prouvoit qu'il y avoit eu au moins des compressions légères dans la capacité de l'estomac, soit qu'elles eussent été l'effet de l'action de ce viscère, soit qu'elles fussent dûes aux mouvemens alternatifs de la respiration qui agissent sur lui. Le tube étoit beaucoup plus plein par un bout qu'il ne l'étoit lorsqu'il avoit été avalé; ce bout avoit un bouchon fait de duvet & imbibé d'une espèce de bouillie, qui pénéroit au-delà du tiers de la longueur du tube: des poulets morts peu de jours après être nés, qui avoient été donnés à la buse pour s'en nourrir, avoient fourni le duvet: l'autre bout du tube avoit son ouverture entièrement libre.

Ces circonstances, que je n'ai pas dû laisser ignorer, ne sont pas ce qu'on est le plus curieux, & ce qu'il est le plus important de savoir. Le morceau de viande arrêté dans le tube par un fil avoit-il été digéré? voilà de quoi on demande à être instruit: en quel état fut-il trouvé? il avoit été réduit

à moins du tiers, peut-être au quart de son premier volume & de son premier poids; ce qui en restoit étoit bien retenu par le fil, & couvert par une espèce de bouillie, venue probablement de celles de ses parties qui avoient été dissoutes. Après que la bouillie eut été enlevée, le reste de chair qui fut mis à découvert, parut avoir à peu près son ancienne couleur, peut-être néanmoins étoit-elle un peu plus blancheâtre; mais cette chair avoit perdu de sa consistance; en la tirant doucement avec la pointe d'un canif en différens sens, on la mettoit en charpie; son odeur n'étoit point celle de viande pourrie, elle en avoit pris une qui n'avoit rien de si désagréable.

La considérable déperdition qu'avoit faite le morceau de chair, & l'espèce de bouillie dont étoit enveloppé ce qui en restoit, doivent, ce semble, convaincre les plus prévenus pour le système de la trituration, qu'elle n'est pas l'agent principal de la digestion dans les oiseaux de proie. Ce n'avoit pas été par des broiements que les deux tiers ou les trois quarts du morceau de viande assujéti par un fil dans le tube, avoient été enlevés: cet ouvrage n'avoit pû être que celui d'un dissolvant qui avoit détaché peu à peu les petites parcelles qui formoient le sédiment, l'espèce de bouillie, dont s'étoit trouvé recouvert ce qui n'avoit pas encore été dissous. Un trop fort attachement au système de la trituration ne laissera-t-il point néanmoins encore quelques doutes? ne fera-t-il point imaginer que le morceau de viande a pû être broyé dans le tube par les frottemens auxquels il a été exposé? que ces frottemens ont pû être produits par cette force qui avoit mis, peut-être trop tard, un bouchon de duvet à un des bouts du tube? cette force, avant que le bouchon fût en place, n'a-t-elle point fait mouvoir continuellement dans le tube des matières solides qu'elle y avoit introduites, & qu'elle pouffoit alternativement d'un bout vers l'autre? n'est-ce pas par de pareils frottemens répétés pendant près de vingt-quatre heures que le morceau de chair avoit été usé, pour ainsi dire, en grande partie & réduit en bouillie?

Heureusement qu'il étoit aisé d'imaginer une expérience

qui apprit ce qu'on devoit penser des difficultés précédentes, une expérience qui démontrât de la manière la plus rigoureuse dont un fait de Physique peut être démontré, si la digestion est opérée dans les oiseaux carnaciers par la seule action d'un dissolvant, & par la fermentation qu'il fait naître. Une addition assez légère faite à notre tube, le rendra propre à faire cette expérience si décisive : plaçons dedans un morceau de viande qui n'occupe qu'une partie de sa longueur, & qu'il soit à égale distance de l'un & de l'autre de ses bouts ; au lieu de laisser ceux-ci entièrement ouverts, donnons-leur à chacun un grillage qui bouche l'entrée à tout corps solide, & qui ne permette qu'à de la liqueur de pénétrer dans le tube. Il est de toute évidence, que si le morceau de viande est réduit en bouillie & digéré dans ce tube où il est isolé, & seulement accessible à de la liqueur, ç'aura été par un dissolvant. Tout ce qu'il sembleroit y avoir à craindre, c'est que le dissolvant, s'il y en a un dans l'estomac, n'y fût pas en assez grande quantité pour fournir celle qu'il faudroit qui s'introduisît dans le tube pour agir avec succès contre le morceau de chair, dont les bouts seuls sont exposés à son action.

Cette expérience, par elle-même si simple, le devient encore davantage par l'espèce de grillage pour lequel je me déterminai. Le peu d'idée que l'estomac de la buse m'avoit donné de sa force de pression, me fit juger qu'un grillage de fil ordinaire, de fil de lin, seroit en état de lui résister. Je grillai donc avec du fil chaque bout d'un tube où j'avois fait entrer un morceau de bœuf : pour les griller, je n'y fis d'autre façon que de dévider du fil sur le tube comme on dévide autour d'un tampon de linge ou de papier celui qu'on veut mettre en peloton, c'est-à-dire que chaque tour de fil étoit conduit selon la longueur du tube sur deux lignes diamétralement opposées ; chaque tour passoit donc sur le centre de chaque bout. En multipliant de pareils tours placés très-proches les uns des autres sur la surface du tube, les deux bouts se trouvoient grillés d'une grille dont les mailles, au lieu d'être des

quarrés comme celles des grilles ordinaires, étoient des secteurs de cercle. Cette espèce de grille étoit plus à jour, moins ferrée près de la circonférence que vers le centre; mais les plus grands vuides ne laissoient pas un passage libre à des corps de demi-ligne de diamètre. Tous les tours de fil employés à former les deux grilles, & qui peuvent être appelés tours longitudinaux, étoient arrêtés par des tours transversaux du même fil, par des tours devidés autour de la circonférence du tube, & qui formoient ensemble une ceinture vers le milieu de sa longueur.

Avant que de griller le tube, j'y avois fait entrer, comme je l'ai déjà dit, un morceau de bœuf qui l'égaloit presque en longueur, mais qui n'avoit qu'à peine la moitié du diamètre de la cavité. Je m'étois proposé de l'y tenir isolé, de le fixer à peu près dans l'axe du tube, ou au moins d'empêcher qu'il ne fût exactement appliqué en quelques endroits contre les parois intérieures, & cela afin qu'aucune portion de son extérieur ne se trouvât à l'abri de l'action de la liqueur dissolvante qui s'introduiroit dans le tube. Un fil passé tout du long du morceau de bœuf, & dont les deux bouts sortoient hors du tube, devint l'axe qui devoit le soutenir; en formant les deux grilles, on lui donna deux appuis au moyen desquels on parvint à le tenir tendu après avoir fait faire à ses bouts quelques tours sur l'extérieur du tube, & les avoir arrêtés ensemble par un nœud.

Le tube ainsi préparé & garni de son morceau de bœuf, fut introduit dans le gosier de la buse à sept heures du matin, & conduit avec mes doigts jusqu'à l'estomac, dans lequel il entra sur le champ: il y resta pendant près de vingt-quatre heures, elle ne le rendit que le lendemain un peu avant sept heures du matin. Le grillage s'étoit soutenu comme je l'avois espéré, non seulement le fil n'avoit été brisé en aucun endroit, tous ses tours se trouvoient précisément placés comme ils l'étoient immédiatement après avoir été devidés. Je ne pus voir qu'ils s'étoient si bien soutenus & qu'ils avoient si bien conservé leur arrangement, que lorsque j'eus enlevé un enduit

dont tout le tube étoit enveloppé ; cet enduit, plus épais sur les bouts que par-tout ailleurs, lui donnoit la forme d'un ellipsoïde ; sur l'un des deux bouts il avoit près de trois à quatre lignes d'épaisseur : il étoit plus mince sur l'autre bout, & n'avoit peut-être pas une ligne sur la surface extérieure du tube : cet enduit étoit composé d'un duvet semblable à celui dont nous avons déjà eu occasion de parler, il venoit des poulets nouvellement nés que la buse avoit mangés plusieurs jours auparavant ; son estomac ne s'en étoit pas encore vidé ; le duvet étoit imbibé d'une espèce de bouillie. Inquiet de savoir si cet enduit n'avoit pas bouché trop tôt les mailles des grilles, s'il n'avoit point empêché de pénétrer dans le tube une quantité suffisante de la liqueur capable d'opérer la digestion du morceau de bœuf, je tardai peu à couper la ceinture & tous les tours faits par le fil, & à les enlever de dessus le tube : l'ouverture de l'un & de l'autre bout ayant été mise entièrement à découvert, il se présenta une matière molle, d'un blanc grisâtre, qui s'étendoit jusqu'au près de leurs bords ; en ayant enlevé un peu avec la pointe d'un canif, & l'ayant mise entre le pouce & l'index, je lui trouvai la consistance d'une pâte molle extrêmement douce, & comme grasse : une glaise bien pure, ramollie à même consistance, n'eût paru ni plus fine ni plus onctueuse au toucher ; on n'y trouvoit aucun grumeau, rien qui par sa couleur, sa solidité ou sa tiffure, ressemblât à des fragmens de fibres.

Avec la lame du canif, je continuai à retirer du tube alternativement par l'un & par l'autre bout, la matière qui y étoit contenue ; toute celle que j'en fis sortir jusqu'au quart de la longueur du tube de chaque côté, c'est-à-dire, celle qui se trouvoit dans deux étendues égales ensemble à la moitié de la longueur de ce tube, étoit parfaitement semblable, au jugement des yeux & du toucher, à celle que je viens de décrire : je mis ensuite à découvert une matière un peu rougeâtre, & qui avoit plus de consistance ; l'une & l'autre avoient fait partie du morceau de bœuf avant qu'il entrât dans le tube : la première, venue des fragmens qui en avoient été plutôt.

détachés, étoit plus parfaitement dissoute, plus parfaitement digérée que la seconde : une couche de cette seconde matière enveloppoit ce qui étoit resté du morceau de bœuf sous une forme solide, & avec à-peu près sa couleur naturelle. Après avoir lavé doucement ce reste de chair pour emporter la pâte qui l'enveloppoit, je jugeai qu'il n'étoit pas une huitième partie de celui qui étoit entré dans le tube, sa longueur n'étant que la moitié de celle de l'autre, & la différence entre les diamètres étoit au moins aussi grande.

Au reste, la bouillie fournie par les sept huitièmes du morceau de viande, & ce qui étoit resté de celle-ci sous une forme solide, n'avoient aucunement l'odeur d'une viande corrompue ; ils n'en avoient pas cependant une agréable, elle ne tiroit pas sur l'aigre, elle n'étoit pas pénétrante, elle étoit plutôt fade.

Il est donc incontestablement prouvé par l'expérience précédente, que de la viande peut être digérée dans l'estomac des oiseaux carnaciers, non seulement sans y avoir été broyée, mais sans même y avoir souffert les plus légers frottemens : cette opération peut donc être uniquement l'ouvrage d'un dissolvant, dont l'existence est bien démontrée.

Cette expérience qui ne laissoit, ce semble, rien à désirer, méritoit cependant d'être répétée, & demandoit à l'être avec une petite précaution qui avoit été omise : pour avoir négligé de peser le morceau de viande, ce n'a été que par une estimation vague que j'ai arbitré la quantité qui en étoit restée : d'ailleurs il convenoit de faire entrer le tube dans l'estomac, dans un temps où il s'y trouveroit plus de duvet capable de boucher les grilles. Un morceau de bœuf qui pesoit un peu moins de quarante-huit grains, & un peu plus de quarante-sept, ayant été fixé dans le tube, & le tube ayant été grillé comme la première fois avec un fil, j'obligeai la buse de l'avaler & de le faire passer dans son estomac ; il y resta plus long-temps que n'avoient fait les autres qu'il avoit été obligé de recevoir : comme ceux-ci, il avoit été pris à sept heures du matin, & le lendemain à huit heures du soir il n'étoit pas encore rendu : on ne le trouva dans la cage de

la buse qu'au bout de deux jours à six heures & demie du matin ; sa surface encore toute mouillée apprenoit qu'il n'y avoit pas bien long-temps qu'il avoit été rejeté : au reste sa surface n'étoit précisément que mouillée, je veux dire que le tube n'avoit point été recouvert par un enduit de duvet imbibé d'une espèce de pâte ; il ne se trouvoit plus alors de ce duvet, comme je l'avois prévu, dans l'estomac de la buse. Non seulement l'extérieur du tube étoit bien net, les grilles l'étoient de même ; rien ne bouchoit les vuides que les différens tours de fil y avoient laissés, la liqueur capable d'opérer la dissolution avoit donc trouvé des entrées libres qui avoient permis de sortir hors du tube aux portions du morceau de viande, qui après avoir été dissoutes, avoient été délayées suffisamment pour devenir liquides. Je dûs juger que cela étoit arrivé ainsi, lorsqu'après avoir coupé les fils & ôté à chaque bout du tube la grille qui empêchoit qu'on ne pût apercevoir ce qui étoit dans son intérieur, je regardai par un des bouts de ce tuyau comme on regarde par celui d'une lorgnette : je vis que dans toute sa longueur il étoit plus d'à moitié vuide, & qu'ainsi il s'en falloit bien que sa cavité ne contînt toute la matière que j'y avois introduite : ce qui y tenoit le plus de place, étoit une bouillie d'un blanc grisâtre, bien différente en consistance de la pâte que l'expérience précédente avoit fait voir ; cette pâte étoit molle, & la bouillie étoit liquide : il y a tout lieu de croire que ce qui l'avoit été encore davantage, étoit sorti par les mailles des grilles.

Une petite portion du morceau de bœuf étoit pourtant restée dans le tube sous sa première forme, mais elle avoit pris une couleur plus blancheâtre, & perdu de sa consistance : cette portion étoit partagée en trois morceaux si petits, qu'ayant été lavés & essuyés doucement, leur poids ne fut trouvé que de six grains, c'est-à-dire, un huitième de celui du morceau de bœuf, qui pesoit près de quarante-huit grains : ils étoient au reste attendris à un point qui annonçoit une dissolution prochaine. Les ayant mis dans la paume de ma main, & les y ayant frottés doucement avec le bout d'un de mes doigts, comme

comme avec une molette, ils y furent bien-tôt réduits en une espèce de pâte : je continuerai de faire remarquer que cette pâte n'avoit nullement l'odeur d'une viande corrompue.

Cette dernière remarque, que nous avons déjà eu occasion de faire plus d'une fois, ne semble pas favorable à ceux qui ont cru que la digestion se faisoit par une espèce de putréfaction ; elle conduit à penser que le dissolvant fourni par l'estomac, agit sur les alimens comme les liqueurs fortes agissent sur les métaux.

Les os n'ont pas, comme les chairs, une disposition prochaine à se pourrir & à fermenter ; il m'a paru curieux de savoir ce que deviendroient ceux qui passeroient vingt-quatre heures dans l'estomac de la buse, contenus dans un tube de fer-blanc grillé de fil : je renfermai dans celui dont il s'est agi jusqu'ici, six morceaux d'os très-tendres ; ils avoient été pris à un poulet d'un mois, qui n'étoit pas plus gros qu'une caille ; l'os de chacune de ses cuisses, appelé vulgairement le pilon, fut coupé en deux ; quatre morceaux d'os furent donc fournis par les pilons, & les deux autres le furent par les deux gros os de la cuisse, auxquels on retrancha ce qu'ils avoient de plus en longueur que le tube : ces six morceaux d'os ne pesoient ensemble que vingt-quatre grains. La buse à laquelle on avoit fait avaler le tube dans lequel ils étoient logés, le garda dans son estomac un peu moins de vingt-quatre heures ; elle l'avoit pris à sept heures du matin, & le jour suivant elle l'avoit rendu par le bec avant six heures & demie ; il étoit très-net au dehors, aucune matière étrangère n'étoit attachée sur son extérieur ni sur celui des grilles. Après que le fil dont ces dernières étoient formées, eût été enlevé, je cherchai les os dans la cavité du tube, je n'y en trouvai pas la plus légère parcelle ; il sembloit qu'ils eussent été digérés plus aisément & plus vite que la chair : il n'étoit resté dans le tuyau qu'un peu de matière gélatineuse, dont la plus grande partie étoit appliquée contre la surface extérieure d'une des grilles : la quantité de cette matière étoit si petite que je ne crus pas la devoir peser, son poids étoit peut-être à peine d'un demi-grain.

Les os qui avoient été si parfaitement dissous, pourroient

être regardés comme presque aussi tendres que certaines chairs ; mais ils invitoient à éprouver ce que peut le dissolvant de l'estomac sur ceux qui sont extrêmement durs. Pour en exposer de tels à son action , je fis détacher un fragment d'une côte de bœuf , sur lequel il ne se trouvoit qu'une couche assez mince du corps cellulaire ou spongieux ; tout ce qui étoit d'une tiffure si lâche fut emporté , je ne lui laissai que la partie la plus compacte, que celle qui ressemble à l'ivoire, & qui peut de même être employée à divers ouvrages & recevoir du poli. Ce fragment, qui étoit de forme irrégulière, avoit la longueur du tube, dont il ne remplissoit pas toute la cavité dans l'endroit même où il étoit le plus gros : je fis entrer encore dans le tube un autre fragment pris du même os, & aussi compacte, mais plus petit ; ces deux morceaux d'os pesoient ensemble quarante-un grains : le tube grillé qui les contenoit , resta un peu moins de vingt-quatre heures dans l'estomac de la buse qui l'avoit avalé. Lorsque je le trouvai dans la cage de l'oiseau, sa surface étoit bien nette, mais les grilles n'étoient pas aussi à jour qu'elles l'étoient lorsque ce tube avoit été rendu dans les expériences précédentes ; des plaques minces de viande non encore digérée, qui s'y étoient attachées en dehors, bouchoient une grande partie des mailles. Après avoir ôté le grillage de fil, je vis dans le tube les deux morceaux d'os, & j'aperçus à celui des bouts de l'un & de l'autre qui étoit tourné vers mes yeux, une goutte de matière gélatineuse : si ces deux gouttes eussent été réunies ensemble, elles n'eussent guère eu que la grosseur d'un petit pois. Je ne trouvai à ces os aucun endroit où ils eussent été sensiblement ramollis, il étoit cependant visible qu'ils avoient perdu de leur volume : lorsqu'on leur avoit enlevé à l'un & à l'autre la plus grande partie du corps cellulaire qui s'y étoit trouvé, on avoit laissé bien des inégalités ; toutes celles du plus petit fragment avoient été effacées pendant son séjour dans le tube, & il en étoit peu resté au plus grand morceau : mais, pour avoir quelque chose de plus positif sur la quantité de matière qui en avoit été emportée, je les pesai ; les balances m'apprirent

que leur poids total, qui étoit de quarante-un grains, avoit été réduit à un peu moins de vingt-un; ils avoient donc perdu vingt grains, ou, ce qui est la même chose, près de la moitié de leur masse avoit été enlevée par le dissolvant, & cela dans la circonstance où la digestion ne s'étoit pas faite aussi-bien dans l'estomac de la buse qu'elle s'y fait ordinairement, puisque de la viande non digérée avoit été trouvée attachée aux grilles, & dans la circonstance où les mailles des grilles avoient été bouchées en grande partie.

Je fis repasser dans l'estomac de la buse les restes des deux fragmens d'os, pesant ensemble vingt-un grains, après les avoir renfermés dans le tube grillé: ce tube fut rendu pendant la nuit qui suivit le jour où il avoit été pris, c'est-à-dire, environ au bout de vingt heures; moins de douze après qu'elle l'eut avalé, on lui vit faire des efforts pour le vomir. Il sortit encore du corps de la buse très-propre & simplement mouillé: on ne voyoit point de viande non digérée sur les grilles; mais plus de la moitié de leurs mailles étoit bouchée par une bouillie venue de la viande digérée: une petite masse de matière gélatineuse tenoit à un des bouts du plus petit os: l'os qui par rapport à l'autre peut être appelé le grand, avoit une partie de sa surface couverte d'une couche assez mince d'une pareille matière. Ces seconds restes étoient encore plus unis ou lissés que les premiers: après avoir été lavés, ils furent pesés, leur poids n'étoit que de onze grains; ainsi près de la moitié du poids des premiers restes avoit été dissoute dans cette seconde expérience.

Enfin, je fis retourner une troisième fois dans le corps de la buse, la légère portion d'os qui avoit résisté au dissolvant; je n'ai pas besoin d'ajouter que ce fut après l'avoir logée dans le tuyau grillé: ce tuyau fut rendu environ au bout de vingt-deux heures; des troisièmes restes d'os y subsistoient encore, ils étoient tous deux enduits dans toute leur étendue d'une couche de gelée, qui étoit plus épaisse que par-tout ailleurs à un des bouts. Après que la gelée eut été enlevée, ces troisièmes restes d'os parurent bien petits, ensemble ils ne pesoient

que quatre grains : la gelée qui en avoit été enlevée, étoit attachée en quelques endroits contre les parois du tube, & contre la surface des grilles : je n'en avois pas encore yû de pareille, elle étoit mouffeuse.

Il eût été inutile de faire rentrer dans l'estomac de la buse ce dernier & très-petit reste des deux os, qui après y avoir séjourné à trois reprises, de quarante-un grains qu'ils pesoient, avoient été réduits à n'en peser que quatre : ce qui en avoit été enlevé successivement, avoit assez montré l'existence & la force d'un dissolvant contre l'action duquel les corps de cette espèce ne sauroient être défendus par le plus grand degré de dureté dont ils soient susceptibles.

Les oiseaux vraiment carnaciers, du nombre desquels étoit notre buse, ne se nourrissent que de la chair des autres oiseaux, de celle des quadrupèdes, de celle des reptiles, & quelques-uns de celle des poissons : la faim la plus pressante ne sauroit les contraindre à recourir au grain, de quelque espèce que ce soit ; ils se laisseroient périr d'inanition auprès d'un tas de blé, & de même auprès des meilleurs fruits. Seroit-ce parce que le dissolvant de leur estomac n'a de prise que sur les chairs & les os, & qu'il ne peut rien sur les productions du règne végétal ? ces oiseaux agissent-ils comme s'ils savoient qu'ils n'en mourroient pas moins de faim, quand ils rempliroient leur estomac de grain, parce qu'il y resteroit sans pouvoir y être digéré ? La Nature donne aux animaux des leçons sûres, celles qu'ils ont besoin d'avoir, & ils ne manquent pas de les suivre. Il étoit donc à présumer, & il étoit curieux de s'en assurer, que ce dissolvant de l'estomac de la buse, si puissant contre les chairs & les os, ne pouvoit rien ou que très-peu sur les matières végétales : nous avons déjà rapporté une expérience, répétée bien des fois, qui paroît le prouver ; les grilles de fil de nos tubes se sont soutenues sans qu'aucun de leurs brins ait été cassé ; le dissolvant qui a réduit des os en gelée, n'a pas même affoibli ces fils, ils sont restés très-sains.

Il convenoit néanmoins d'exposer à l'action de ce dissolvant, des matières tirées des plantes, sur lesquelles il étoit à

présumer qu'il devoit avoir plus de prise que sur les fibres desséchées que leur consistance rend propres à tant d'usages ; il convenoit de mettre à sa portée des matières végétales, qui n'entrent point impunément dans l'estomac des oiseaux de bien des espèces différentes : nos gros tubes de fer-blanc nous en donnoient des moyens faciles. J'en ai garni un de pain & de grain ; j'ai fait entrer dans la cavité un morceau de croûte auquel tenoit un peu de mie, large d'environ trois lignes & aussi long que le tube : il n'y a été introduit qu'après avoir été lardé de quatre grains ; deux de ces grains étoient de froment, & ont été piqués à la file l'un de l'autre, près d'un des bouts du petit morceau de pain ; les deux autres, qui étoient des grains d'orge, ont été piqués à son autre bout ; un de ces derniers avoit son écorce, & l'autre, qui étoit le plus proche du bout, avoit été dépouillé de la fienne, il avoit été mondé : un grillage fait à l'ordinaire avec un fil, assuroit que ni le pain ni les grains ne pourroient être chassés hors du tube, tant qu'ils conserveroient leur consistance & leur volume. Le tube resta dans l'estomac de la buse pendant environ vingt-deux heures ; lorsqu'elle l'eut rendu & que j'eus coupé les deux grilles, je trouvai les quatre grains très-entiers, ils étoient seulement ramollis : peut-être l'eussent-ils été davantage s'ils eussent été tenus dans l'eau pendant le même nombre d'heures. Le grain d'orge mondé étoit aussi sain & aussi peu altéré que les autres : la buse, qui ne mange point de grain, n'a donc pas un estomac capable de le digérer. Le pain sembloit avoir été un peu plus travaillé, il avoit quelque air de pain mâché, mais il n'étoit point converti en une bouillie semblable à celle en laquelle eût été changée de la viande qui auroit occupé une pareille place dans le tube, il étoit encore visiblement du pain.

Dans une autre expérience du même genre, c'est-à-dire, où des grains ont été encore exposés à l'action du dissolvant, j'ai voulu pouvoir comparer ce qu'il auroit fait sur eux, avec ce qu'il auroit opéré sur un morceau de chair : je plaçai dans le tube un morceau de mouton qui n'avoit point de graisse,

de manière que chacun de ses bouts se trouvoit à la même distance de chacun des bouts du tube, dont il laissoit de chaque côté un peu plus du quart de la longueur vuide ; il remplissoit bien la partie où il étoit, il avoit été pressé. Une petite fève blanche, un pois sec & trois grains d'orge ayant leur écorce, furent mis dans chacune des parties vuides du tube, qui ne manqua pas d'être grillé à l'ordinaire : celui-ci ne fut rendu qu'au bout de deux fois vingt-quatre heures, je ne fais si c'est parce que j'avois négligé de le conduire avec mes doigts jusqu'à ce qu'il fût entré dans l'estomac, & qu'il en étoit arrivé qu'il n'y avoit été introduit que très-tard. Lorsque je vins à examiner tout ce qui avoit été renfermé dans sa capacité, je trouvai les deux fèves, les deux pois & les six grains d'orge très-entiers, mais très-renflés, sans qu'aucun d'eux pourtant l'eût été au point où l'écorce se fend, où le grain crève : des grains qui avoient séjourné dans un lieu humide & chaud pendant deux fois vingt-quatre heures, y devoient avoir pris cette augmentation de volume. Cependant la viande jusqu'à laquelle le dissolvant sembloit avoir eu de la peine à parvenir, & dont il ne lui avoit été permis d'atteindre que les bouts, parce qu'ayant été pressée, elle remplissoit exactement le lieu où elle étoit, fut dissoute en très-grande partie ; la portion qui en étoit restée n'étoit guère qu'un sixième, ou au plus un cinquième, du morceau qui y avoit été logé. Cette portion qui n'avoit pas été dissoute avoit une odeur puante, une vraie odeur de viande pourrie : la corruption indiquée par l'odeur, devoit être attribuée au long séjour qu'elle avoit fait dans l'estomac, & à ce qu'elle n'y avoit pû être pénétrée par le dissolvant.

C'est une bonne pratique, & dont j'ai prouvé ailleurs les avantages, que celle de nourrir la volaille d'orge cuite : j'ai voulu voir si le dissolvant de l'estomac de notre oiseau n'auroit pas plus de prise sur celle qui est cuite, que sur la crue : j'ai encore fait entrer dans le tube un morceau de chair de mouton, qui bien pressé a occupé la moitié de la capacité du tube, & en a laissé à chaque bout un quart de vuide :

c'étoient deux places destinées à recevoir chacune neuf grains d'orge cuite ; de ces neuf grains , il y en avoit quatre à cinq de crevés , c'est-à-dire , dont l'écorce avoit été forcée de se fendre par le renflement de la substance farineuse : il est inutile de dire que le tube fut grillé de fil , j'eus attention de le faire entrer dans l'estomac , il fut rendu au bout de vingt-quatre heures. L'état dans lequel j'y trouvai les grains , m'apprit que le dissolvant de l'estomac de la buse n'avoit pas plus de pouvoir sur les grains d'orge cuits , & même crevés , que sur ces mêmes grains crus : il n'étoit arrivé aucun changement sensible aux grains d'orge ; je suis même resté incertain si leur renflement y avoit été augmenté , & si ceux qui , lorsqu'ils y avoient été introduits , étoient entr'ouverts , étoient un peu plus lorsqu'ils furent tirés du tube : il étoit très-visible que le dissolvant , comme dissolvant , n'avoit rien opéré sur eux , pendant qu'il avoit agi si efficacement contre le morceau de chair , que je ne pus rien trouver dans le tube qui en eût fait partie , que quelques filamens gélatineux , que des filamens gluans qui avoient de la transparence , qui ressembloient à de la gelée , & nullement à de la viande.

Il est donc prouvé de reste , que ce seroit inutilement que les oiseaux de proie , forcés par la plus pressante nécessité de manger , auroient recours aux grains ; que leur estomac n'en tireroit aucun suc nourricier ; que fût-il très-rempli de grains , ils n'en mourroient pas moins de faim , son dissolvant ne pouvant rien sur les substances farineuses : n'agiroit-il pas avec plus d'efficacité sur les fruits de nos arbres , sur les poires , les pommes & les prunes ? c'est à quoi il n'y a guère d'apparence , dès que ces oiseaux négligent toutes ces sortes de fruits : aussi me suis-je contenté d'en faire une expérience. Je renfermai dans le tube un morceau de poire d'orange qui étoit bien mûre , pesant vingt-neuf grains ; le tube fut rendu à l'ordinaire , environ vingt-quatre heures après qu'il eut été pris : le morceau de poire y fut trouvé avec sa première forme ; il avoit pourtant perdu quelque chose de son poids , il ne pesoit plus alors que vingt-quatre grains ; la chair étoit

ramollie à peu près comme celle d'une poire cuite, elle paroît-
 soit macérée: la chaleur & l'humidité du lieu dans lequel
 elle avoit été tenue, pouvoit bien avoir autant contribué à
 cet effet que le dissolvant: elle avoit pris un goût aigrelet
 très-léger. Quelque part qu'on voulût accorder au dissolvant,
 dans ces petites altérations, il seroit encore certain que son
 action sur les fruits seroit bien foible, si on la compare à
 ce qu'elle opère sur la viande.

Quelle est la nature de cette liqueur, qui agit en quelque
 sorte sur les chairs & sur les os comme l'eau régale agit sur
 l'or, mais qui n'a pas plus de pouvoir sur les substances fari-
 neuses que l'eau régale n'en a sur l'argent? auquel de tant de
 dissolvans que la Chymie nous fournit, peut-elle être com-
 parée?

J'ai mis plusieurs fois sur ma langue de cette gelée, en
 laquelle elle avoit converti de la viande ou des os, & qui
 devoit en être pénétrée; je lui ai toujours trouvé de l'amert-
 tume, tantôt plus, & tantôt moins, mêlée avec un peu
 de salure. J'ai aussi appliqué sur ma langue des restes des os
 qui avoient été dissous en partie; ces restes d'os devoient au
 moins être pénétrés de cette liqueur dissolvante près de leur
 surface: je leur ai aussi trouvé un goût amer, mêlé de salé,
 mais ce goût étoit plus foible que celui de la gelée.

Je ne dois pas laisser ignorer qu'ayant voulu ôter à un
 tube l'odeur puante qu'il avoit prise dans une des expériences
 que j'ai rapportées, & la seule où une portion restante de
 la viande se fût pourrie, je le mis sur des charbons ardens;
 bien-tôt il sortit de son intérieur une flamme qui dura pen-
 dant plus d'une minute. Je ne me presserai pas de conclurre
 de ce fait, que la matière inflammable entre pour beaucoup
 dans le dissolvant que nous devons souhaiter de connoître; il
 faut auparavant l'avoir soumis à bien d'autres examens, & pour
 cela en avoir des quantités sur lesquelles on puisse opérer.

On n'auroit peut-être pas osé se promettre d'avoir assez
 de cette liqueur qui agit dans un estomac avec tant d'effica-
 cité sur les alimens, pour la pouvoir mettre à toutes les
 épreuves

épreuves par lesquelles on fait passer celles dont on veut découvrir la composition : nos tubes néanmoins, qui nous ont valu tant de connoissances certaines sur la manière dont se fait la digestion dans des estomacs différemment construits, peuvent encore nous procurer assez de cette liqueur pour varier sur elle des essais qui ont un objet aussi utile que curieux. Je n'ai encore qu'ébauché ces essais, mais je ne doute pas qu'ils ne soient multipliés autant qu'ils méritent de l'être, par plusieurs Savans qui seront frappés de l'importance de leur objet ; il ne s'agit que de les faire penser au moyen simple dont ils peuvent se servir pour se fournir d'une liqueur si intéressante : la quantité qui en entre dans un tube grillé, pendant les vingt-quatre heures qu'il séjourne dans l'estomac d'un oiseau de proie, est considérable ; elle suffit pour mouiller tout l'extérieur des morceaux de viande qui y sont logés, & pour les pénétrer intimement. Ce ne sont pas ces morceaux de viande qui attirent la liqueur dissolvante dans le tube ; fût-il vuide, elle ne s'y introduiroit pas en moindre quantité ; il ne s'agiroit donc que de l'y retenir, & on l'y retiendra si le tube est rempli d'une matière qui s'en laisse imbiber, & qui ne soit pas capable d'émousser son activité, c'est-à-dire, qui ne lui soit pas dissoluble. Celle qui doit être employée ici par préférence ne se fait pas chercher, l'éponge se présente la première ; elle n'est point de celles que mange un oiseau de proie, & ce que nous avons vû ci-dessus nous a appris à en conclurre qu'elle n'est donc point de celles que son estomac peut digérer : aussi n'ayant aucun doute sur le succès de l'expérience que j'allois tenter, je fis entrer plusieurs petits morceaux d'éponge dans le tube, je l'en remplis sans les y trop presser, il fut grillé, avalé par la buse & rendu à l'ordinaire. Lorsque les morceaux d'éponge y furent introduits, ils ne pesoient que treize grains : je les pesai dès que je les en eus retirés, alors ils en pesoient soixante-trois ; ils s'étoient donc chargés de cinquante grains de liqueur, qu'il me fut aisé d'exprimer en grande partie dans un vase destiné à la recevoir.

Cette expérience seule suffit pour faire voir qu'on pourroit se fournir aisément d'une quantité assez considérable d'une pareille liqueur : deux ou trois tubes garnis d'éponge, qu'on feroit prendre le même jour à la buse, en donneroient une quantité à peu près double ou triple, cent ou cent cinquante grains pesant ; & si on nourrissoit deux ou trois de ces oiseaux, ce qui se feroit sans de fort grands frais pendant quelques semaines, on pourroit avoir chaque jour deux ou trois cens, ou même quatre cens cinquante grains de liqueur. Ceux qui, par leur goût pour cette chasse où les oiseaux de proie montrent combien ils sont supérieurs en vitesse de vol & en force aux oiseaux de tant d'autres genres, sont engagés à en nourrir chez eux plusieurs, pourroient nous procurer encore une plus grande quantité de cette liqueur dissolvante sans aucune dépense. S'ils craignoient que le tube de fer-blanc, dont les bords sont tranchans, ne blessât l'estomac de leurs oiseaux, ou le conduit par lequel ils y arrivent & en sortent, on pourroit substituer au tube de fer-blanc, qui cependant ne m'a jamais paru avoir fait aucun mal à ma buse, des tubes de plomb dont les bords seroient émoussés & doux. De pareils tubes ne nuiroient pas plus à l'oiseau de proie que les cures qu'on lui fait prendre pour assurer sa santé, & lui en tiendroient lieu. Mais si, peu satisfait de la quantité de la liqueur dissolvante qu'il est permis de tirer de l'estomac d'une buse ou d'un oiseau de proie qui lui est au plus égal en grandeur, on alloit la puiser dans celui des plus grands oiseaux de cette classe, dans celui d'un aigle ou dans celui d'un vautour, les éponges qu'on retireroit du grand tube, ou des grands tubes qui auroient séjourné dans cet estomac, donneroient une quantité de liqueur qui suffiroit à beaucoup d'expériences. La mort de ma buse est arrivée avant que la suite de celles auxquelles je l'avois destinée ait été exécutée, & j'ai à me reprocher ma négligence à la remplacer par une autre, ou par quelque oiseau de proie d'une espèce différente de la sienne ; mais je me promets de réparer cette faute, & de faire les expériences qui semblent être le plus à désirer : j'en

vais indiquer les principales, pour inviter à les tenter de leur côté, les Physiciens qui en trouveront des occasions commodes.

Lorsque je perdis ma buse, je n'avois encore tiré que deux fois de son estomac, au moyen des éponges, de cette liqueur qui y dissout les chairs & les os : celle que la pression de mes doigts obligea de sortir de quelques morceaux d'éponge qui en étoient imbibés, fut reçue dans un vase, elle ne ressembloit nullement par sa limpidité à la liqueur que différentes distillations nous donnent ; loin d'avoir cette belle transparence, elle étoit un peu opaque & trouble, sa couleur étoit très-louche & d'un blanc un peu jaunâtre. Au reste, je suis incertain si sa couleur & sa transparence naturelles n'avoient pas été altérées, & c'est sur quoi de nouvelles expériences ne manqueront pas de nous instruire : dans les premières, je ne pris pas la précaution de bien laver les éponges : si des parties terreuses, ou de quelqu'autre nature, se sont trouvées dans leur intérieur, elles auront changé la couleur de la liqueur qui s'en fera chargée, & elles lui auront ôté de la transparence.

Indépendamment de ce que cette liqueur aura pu emporter des éponges, une autre cause peut l'avoir empêché d'être aussi pure qu'il eût été à désirer de l'avoir : la liqueur, avant que d'entrer dans le tube, aura trouvé dans son chemin les morceaux de viande qui étoient dans l'estomac, sur lesquels elle n'aura pas manqué d'agir au moins un peu ; d'ailleurs, il est presque impossible que quelques portions de la viande digérée & réduite en bouillie, & même rendue plus liquide, ne se soient pas mêlées avec la liqueur : quoique celle qui avoit imbibé les morceaux d'éponge eût eu le pouvoir de dissoudre de la viande, elle ne devoit pas cependant être regardée comme pure ; mais on peut parvenir à en avoir qui le soit, ou qui le soit au moins beaucoup plus que ne l'étoit celle dont nous parlons ; il ne faut pour cela qu'avoir attention à ne faire avaler à l'oiseau de proie le tube garni d'éponge, que dans un temps où son estomac est vuide, & se donner de garde de lui faire prendre aucune nourriture pendant tout

celui où il gardera le tube dans son corps. Ce jeûne auquel nous voulons faire mettre cet oiseau, ne lui sera pas aussi difficile à soutenir qu'il le pourroit sembler : la Nature a mis ceux de ce genre en état d'en supporter de très-longes ; leurs chasses ne sont pas toujours heureuses, il leur arrive souvent de passer des journées sans rien prendre, & par conséquent sans manger. M. le Commandeur Godeheu étant à Malte, reçut de Tripoli un vautour vivant, qu'il destina pour mes cabinets où il est actuellement, sur lequel il fit une expérience qui montrè combien il est peu nécessaire aux oiseaux de son espèce, de prendre des alimens journallement. Pour le faire dessécher plus aisément après qu'il seroit mort, il crut le devoir rendre très-maigre, & il en prit le plus sûr moyen, il lui retrancha totalement toute nourriture : ce vautour résista pendant dix-sept jours à un jeûne si rude.

J'ai mis sur ma langue de cette liqueur dont les éponges s'étoient imbibées dans l'estomac de la buse ; son goût m'a paru tenir plus du salé que de l'amer, quoiqu'au contraire la gelée d'os qui avoit été l'ouvrage d'une pareille liqueur, & les restes des os sur lesquels elle avoit agi, m'aient fait sentir, comme je l'ai déjà dit, un goût plus amer que salé.

Du papier bleu a été mouillé avec cette même liqueur, elle l'a rougi.

Une des premières expériences qui sembloient demander à être tentées avec cette liqueur, comme des plus curieuses, & des plus propres à nous démontrer qu'elle étoit incontestablement celle qui réduit les chairs & les os en bouillie, eût été de lui faire dissoudre des chairs dans un vase comme elle les dissout dans l'estomac de l'oiseau. De véritables digestions d'alimens, opérées dans un lieu si différent de celui où elles se sont faites jusqu'à ce jour, eussent été un phénomène aussi singulier qu'intéressant. Quoique mes tentatives pour y parvenir ne m'aient point réussi, je ne laisserai pas de les rapporter ; je n'en ai fait que deux, & elles demandent à être répétées avec des précautions que je n'ai pas prises : peut-être ne saura-t-on toutes celles qu'elles exigent pour avoir un plein

succès, qu'après qu'elles auront été refaites un très-grand nombre de fois.

Je réservai la liqueur dont quelques-uns de mes morceaux d'éponge étoient imbibés, pour la faire travailler sur la viande, & voici l'usage que j'en fis. Dans un tube de fer-blanc un peu plus grand que celui dont il s'est agi jusqu'ici, & dont un bout étoit bouché par une plaque de même fer, qui y étoit soudée, je fis entrer un morceau de viande gros comme une noisette; sur ce morceau de viande, je fis tomber toute la liqueur que je pus exprimer des éponges en les pressant entre mes doigts; je fis ensuite rentrer dans le même tube les éponges, & cela dans la vûe de diminuer au moins l'évaporation d'une liqueur qui étoit en trop petite quantité par rapport à la viande, car celle-ci n'en étoit pas entièrement couverte. La liqueur, pour être assez active, a besoin d'être aidée de la chaleur qui règne dans l'estomac: celle des fours où je fais couvrir des œufs, n'est probablement inférieure à l'autre que de peu de degrés: un de ces fours fut choisi pour faire une des fonctions de l'estomac; mais avant que d'y faire placer le tube, je le logeai dans un poudrier qui avoit un couvercle de papier ficelé autour de son bord, & cela encore dans la vûe de diminuer l'évaporation: dans ce même poudrier je mis un morceau de viande coupé à la même pièce de laquelle celui du tube avoit été pris, & à peu près d'égale grosseur; il devoit servir de terme de comparaison: pour l'y rendre plus propre, il avoit été trempé dans de l'eau ordinaire. Lorsque le poudrier qui contenoit le morceau de viande & le tube, entra dans le four, il y régnoit une chaleur de trente-trois degrés.

Le lendemain, c'est-à-dire, au bout de vingt-quatre heures; je retirai le poudrier du four, pour examiner l'état des matières qui lui avoient été confiées: les changemens qui s'étoient faits dans le tube, n'étoient pas ceux que j'avois cherché à occasionner; le morceau de viande qui étoit immédiatement dans le poudrier, s'étoit desséché, il n'avoit d'humide que la partie qui étoit immédiatement appliquée contre le verre;

il sentoît très-mauvais , il s'étoit corrompu : les éponges supérieures du tube s'étoient aussi desséchées , mais les inférieures étoient encore humides ; la viande cependant qu'elles couvroient , n'étoit pas dissoute , elle étoit simplement ramollie , mais elle avoit pris une mauvaise odeur , quoique moins forte que celle de l'autre morceau.

Le peu de succès de l'expérience précédente , me parut devoir être attribué à la petite quantité de la liqueur par laquelle la viande avoit été attaquée : je refis provision de cette liqueur , en faisant séjourner dans l'estomac de la buse un tube rempli de fragmens d'éponge , qui ne pesoient ensemble que onze grains , & qui lorsqu'ils furent retirés du tube en pesoient cinquante-trois , ils avoient donc retenu quarante-trois grains de liqueur. Pour en faire un meilleur usage que de la première que j'avois employée , je pris un morceau de viande beaucoup plus mince ; celui que je plaçai dans le fond du tube , fut entièrement couvert par la liqueur que les éponges fournirent ; je les mouillai un peu avant que de les faire entrer dans le tube ; enfin le fond du poudrier qui devoit recevoir le tube , fut couvert d'une couche d'eau épaisse de quelques lignes , & ce fut dans cette eau que fut plongé le morceau de viande qui devoit être comparé avec celui du tube. Ce poudrier passa , comme le premier , vingt-quatre heures dans le four à poulets ; la viande qui étoit immédiatement dans l'eau s'y corrompit au point de répandre une odeur détestable ; les éponges du tube ne se desséchèrent point , la viande cependant au dessus de laquelle elles étoient , ne fut point dissoute ; elle s'étoit même un peu corrompue , mais très-peu en comparaison de celle qui avoit été tenue dans l'eau ordinaire ; le dissolvant avoit au moins empêché qu'elle ne se corrompît autant qu'elle auroit fait. Pour le mettre en état d'opérer avec plus de succès , il reste , comme je l'ai déjà dit , beaucoup de tentatives à faire , soit par rapport à la quantité du dissolvant , soit par rapport au degré de chaleur , soit par rapport à l'évaporation ; peut-être que pour arrêter celle-ci suffisamment , le tube demanderoit à être bouché

par les deux bouts : ne suffiroit-il pas qu'il le fût par un bouchon de liège ? peut-être faut-il s'en prendre au défaut du degré de chaleur. C'est de quoi on s'instruira en faisant entrer dans l'estomac de l'oiseau de proie, le tube bouché par les deux bouts, dans lequel il y auroit un mince morceau de viande couvert de la liqueur puisée dans l'estomac du même oiseau : on verroit, lorsqu'il en seroit sorti, si la liqueur dont la viande auroit été entourée, auroit suffi pour la dissoudre. Peut-être faudroit-il renouveler de temps en temps la liqueur du tube tenu dans le four à poulets.

Il n'est guère permis de soupçonner à cette liqueur une volatilité si grande, qu'elle perde tous les principes de son activité dès qu'elle est exposée à l'air libre ; son odeur, qui n'est nullement pénétrante, n'annonce rien de pareil ; il convient cependant d'éprouver si elle ne s'altérera pas dans des bouteilles de verre où elle sera renfermée avec soin : lorsqu'on sera parvenu à en avoir des quantités un peu considérables dans ces sortes de bouteilles, on la mettra à toutes les épreuves auxquelles elle mérite d'être mise.

Les conséquences qu'on peut tirer de la comparaison des faits rapportés dans ce Mémoire, avec ceux qui l'ont été dans celui qui l'a précédé, se présentent si naturellement, que je ne dois pas m'arrêter à les détailler ni à les développer. Il ne paroîtra pas qu'il y ait quelque lieu de douter que la digestion ne se fasse dans tous les oiseaux dont l'estomac est épais, musculéux, en un mot un gésier, par la trituration, comme elle se fait dans les dindons, les poules & les canards, & qu'elle ne soit opérée par un dissolvant dans tous les oiseaux dont l'estomac est simplement membraneux, comme elle l'est dans celui de la buse : il paroîtra très-vrai-semblable que le broiement & le dissolvant y concourent dans les estomacs d'une structure moyenne, je veux dire, tant dans ceux qui sont mi-partis, comme celui du pic-vert, qui est gésier par un bout, & estomac membraneux par l'autre, que dans ceux qui sont d'une consistance & d'une épaisseur moyennes entre celles des gésiers & celles des estomacs simplement membraneux.

C'est ce qui pourra être vérifié par des expériences, à mesure qu'on aura des occasions d'en faire sur des oiseaux qui ont en partage un estomac à qui l'une ou l'autre des deux dernières structures est propre.

On ne se croira pas non plus en risque de tirer des conséquences qui pourroient être démenties par les expériences, lorsqu'on jugera que de quelque classe que soient les animaux qui ont un estomac membraneux, la digestion est faite dans le leur par un dissolvant comme elle l'est dans l'estomac membraneux des oiseaux; que les alimens sont dissous par une liqueur convenable dans l'estomac de plusieurs quadrupèdes, par exemple, dans celui des chiens, dans celui des cochons, dans celui des chevaux; qu'ils le sont de même dans celui au moins de la plupart des poissons, dans celui des reptiles, & dans celui de divers insectes: je dis de divers insectes, parce qu'il y en a des genres dont l'estomac a une structure qui paroît le rendre plus propre à broyer avec succès, comme celui de courtillières ou taupes grillons, que ne l'est le gésier des oiseaux. Qu'on ne pense pas cependant être absolument dispensé de faire des expériences sur l'estomac de quelques-uns au moins des animaux de chacune de ces différentes classes, elles ne seront pas inutiles; elles donneront le plus grand degré de certitude à un sentiment qui, tant qu'elles ne l'appuieront pas, ne sera qu'extrêmement vrai-semblable.

Une seule expérience m'a paru suffire pour démontrer que la trituration n'a pas plus de part à la digestion dans l'estomac des chiens, que dans celui des oiseaux de proie: cette expérience fut faite sur une petite chienne dont l'âge m'étoit inconnu, & qui avoit un air vieillot, quoiqu'elle fût en chaleur. Pendant qu'on lui tenoit la gueule ouverte, je fis entrer forcé-ment dans son gosier deux os qui furent bien-tôt conduits dans l'estomac, leur figure étoit à peu près cylindrique; ils avoient chacun sept lignes de long & un peu moins de deux lignes de diamètre; ils avoient été pris de la partie la plus compacte d'un gros os, & façonnés ensuite: c'étoient pour la chienne deux morceaux qui devoient être cause de sa mort,

elle

elle fut étranglée après qu'ils eurent resté dans son estomac pendant vingt-six heures : sur le champ j'ouvris ce viscère pour les y chercher, ils y étoient encore, & ne furent pas difficiles à trouver, mais ils avoient perdu de leur volume ; des lames longitudinales sembloient en avoir été enlevées. Je ne m'assurai point par des mesures, de la quantité qu'ils avoient perdue de leurs dimensions & de leur poids, je me contentai, par rapport à une expérience que je m'étois proposé de répéter, d'avoir eu une preuve nullement équivoque de l'existence d'un dissolvant des os dans l'estomac des chiens, non seulement par une perte visible qu'avoient fait ceux dont il étoit question, mais sur-tout en ce que les restes de deux os si durs, & par conséquent si roides, avoient été rendus aussi flexibles que de la corne.

La même expérience m'apprit de plus, que si l'estomac du chien a la force de comprimer les alimens qu'il a reçûs, cette force n'est nullement comparable à celle des gésiers, & qu'il n'en faut pas attendre de grands effets par rapport à la digestion. Pour la mettre à une épreuve qui m'en donnât quelque idée, avant que de faire avaler à la chienne les deux os, je l'avois obligée de faire passer dans son estomac trois tubes cylindriques de plomb ; tous trois avoient été faits d'une lame mince, ou plutôt d'une feuille de plomb roulée : le premier avoit une ligne trois quarts de diamètre, & sept lignes de long ; ses deux bouts étoient bouchés, ils l'avoient été par le simple aplatissement du tuyau dans ces mêmes endroits : le second, qui avoit eu ses deux bouts bouchés de la même manière, étoit un peu plus gros, ayant deux lignes de diamètre ; il n'avoit d'un côté que cinq lignes de long, & en avoit six du côté opposé : le troisième, dont la longueur étoit de six lignes, & qui avoit deux lignes & demie de diamètre, étoit ouvert par les deux bouts ; ce dernier avoit été rempli de mie de pain bien pressée. Celui de ces trois tubes qui étoit le plus capable de résistance, le plus petit, eût été aplati entre le pouce & l'index d'une main assez foible : aucun d'eux cependant ne le fut dans

l'estomac de la chienne, tous trois y conservèrent leur rondeur, leur forme n'y reçut aucune altération; un des deux premiers avoit seulement le coin d'un de ses bouts un peu relevé & un peu déroulé, mais l'état de toutes ses autres portions & celui des autres tubes prouvent que ce dérangement s'étoit fait dans la gueule, où il avoit un peu séjourné; il avoit apparemment frotté contre quelque dent; d'ailleurs, la surface d'aucun de ces tuyaux n'avoit été usée par des frottemens.

Dans le tube ouvert par les deux bouts, je ne trouvai aucun reste de la mie de pain dont il avoit été rempli. L'estomac ne contenoit qu'une bouillie verdâtre; il n'y avoit non plus dans le tube que de cette bouillie, & une matière filamenteuse.

S'il est prouvé que la digestion s'opère dans les estomacs membraneux par le moyen d'un dissolvant, il ne l'est pas moins que celui qui agit dans l'estomac membraneux d'un genre d'animaux, est très-différent de celui auquel la digestion est dûe dans l'estomac membraneux d'animaux d'un autre genre. Les effets produits dans ces différens estomacs le démontrent: nous avons vû de plus, que le goût ou l'éloignement des oiseaux de proie pour différentes matières, nous apprennent quelles sont celles qui peuvent, & celles qui ne sauroient être des alimens pour eux; il en est probablement de même des autres animaux en général: des expériences nous ont montré que le dissolvant de l'estomac de ces derniers oiseaux, ne peut rien sur les matières végétales, pendant que les matières animales les plus dures & les plus compactes ne sauroient lui résister. L'estomac du cheval, qui est aussi de la classe des membraneux, a sans doute son dissolvant; nous sommes d'autant plus en droit de le supposer, que nous aurions des preuves incontestables à en donner: or le dissolvant au contraire de l'estomac du cheval n'a de pouvoir que sur des matières végétales, sur des herbes vertes, sur du foin, sur des grains, & nous le devons croire incapable de digérer de la viande, que le cheval n'aime point, & encore plus de digérer des os; il n'y a que la Fable qui nous

fournisse un exemple de chevaux nourris de chair, & même de chair humaine.

L'activité du dissolvant de l'estomac des chiens, comme celle du dissolvant du nôtre, a bien plus d'étendue que celle des deux derniers dont il vient d'être fait mention, il a un pouvoir égal sur les matières animales & sur les matières végétales; celles-ci sont le partage de l'un, de l'estomac des chevaux, & celles-là sont le partage de l'autre, de celui des oiseaux de proie. L'estomac du chien opère non seulement la digestion de la viande, il opère de même celle du pain, c'est-à-dire, de la matière farineuse des grains tirée de dessous leur écorce; les chiens sont friands de raisin, ils aiment les prunes, j'en ai vû qui mangeoient & digéroient des poires & des pommes. Quoique les cochons vivent principalement de matières végétales, ils mangeroient de la viande si on leur en donnoit: les exemples de jeunes poulets mangés par eux dans les basse-cours ne sont pas rares: on en a même de truies qui portent la voracité jusqu'à manger leurs petits.

La digestion se fait aussi dans la plupart des poissons; par le moyen d'un dissolvant; ils sont presque tous voraces; & quoiqu'ils se nourrissent de leurs semblables, ils sont avides de viande, ils saisissent souvent avec imprudence celle des hameçons; ils ne dédaignent pourtant pas les matières végétales. Les carpes des étangs & des bassins, qu'on se plaît à bien nourrir, nous apprennent journellement qu'elles aiment le pain. Mais il y a des espèces de poissons qui remplissent leur estomac d'une matière qui, pour fournir des sucs nourriciers, semble exiger d'être préparée par un dissolvant tout autre que celui des estomacs des oiseaux de proie, des quadrupèdes, & de l'homme; je veux parler des poissons qui mangent la vase recouverte par l'eau de la mer, & par celle des rivières & des étangs: nous avons aussi parmi les insectes terrestres, des vers qui se tiennent dans la terre & qui en vivent.

Il n'est aucun de ces dissolvans qu'on ne puisse se procurer

Q q q ij

au moyen de tubes semblables à ceux que nous avons fait passer dans l'estomac des oiseaux de proie, & dont on ne puisse parvenir à avoir une quantité suffisante pour des essais propres à faire connoître en quoi ils diffèrent principalement les uns des autres ; mais il y a aussi apparemment des nuances, pour ainsi dire, dans les qualités des dissolvans qui se rapprochent, dont la cause ne sauroit être découverte par les analyses qu'il sera permis d'en faire. Celui de l'estomac du cochon opère la digestion des glands, des racines de plantes & d'arbres, des feuilles de plantes, comme de chou, de poirée, &c. Le dissolvant de l'estomac du chien qui agit avec succès sur différentes matières végétales, travailleroit inutilement contre celles dont nous venons de parler ; il laisseroit dans leur entier des grains d'orge, d'avoine, & peut-être des grains de seigle & de froment, qui sont bien digérés dans l'estomac du cochon. Il y a même quelques variétés dans la manière dont des effets semblables sont produits par différens dissolvans : les restes des os dissous dans l'estomac de la buse conservent leur roideur, & les restes des os dissous dans l'estomac du chien sont flexibles, comme nous l'avons dit. Quoi qu'il en soit, il est très-important d'acquiescer toutes les connoissances qu'il est possible d'avoir sur la nature de ces différens dissolvans ; l'analogie nous conduira à juger de la nature de celui qui nous intéresse si fort : nous n'avons pas besoin d'ajouter rien de plus pour faire naître des espérances peut-être trop flatteuses, auxquelles on se croira fondé à se livrer.

Quoique j'aie été curieux de savoir quelle part avoient les dissolvans, & quelle part avoit la trituration à la digestion qui se fait dans les estomacs des ruminans, dont la structure est si différente de celle des estomacs des animaux qui ne ruminent point, je n'ai encore fait, pour m'en instruire, que deux expériences qui n'ont pas suffi pour me donner, à beaucoup près, tous les éclaircissemens que j'eusse souhaités. C'est sur deux brebis qu'elles furent faites. Dans le mois d'Octobre 1752, le soir, sur les sept heures, je fis avaler à

une de ces brebis quatre tubes de fer-blanc, dont la longueur étoit d'environ dix lignes & demie, & dont le diamètre en avoit cinq : deux de ces tubes avoient été remplis de feuilles fraîches de gramen, coupées en morceaux qui avoient à peine chacun en longueur la moitié de celle du tube ; les deux autres tubes furent remplis de brins de foin coupés aussi courts que l'avoient été les feuilles de gramen. Mon premier objet étoit de savoir si les matières logées dans les tubes, y pourroient être digérées par un dissolvant ; j'avois donc dû les y mettre à l'abri de toute trituration, & pour cela donner un grillage à chacun de leurs bouts : j'aurois voulu le faire de fil de laiton ou de fil de fer très-fin, devidé sur le tube, parce que j'avois lieu de craindre que le fil de lin ne résistât pas à des estomacs qui digèrent des plantes sèches de tant d'espèces ; mais étant à la campagne où je n'avois ni fil de laiton, ni fil de fer, ce fut avec un long crin de queue de cheval que je grillai les deux bouts du tube, comme j'en avois grillé d'autres, pour les estomacs des oiseaux carnassiers, avec un fil à coudre.

Quatorze heures après que la brebis eut été forcée d'avaler ces quatre tubes, le lendemain à neuf heures du matin, elle fut tuée & ouverte sur le champ : je les trouvai tous quatre dans le grand estomac appelé la panse : les brins de foin des uns & les brins d'herbe des autres n'avoient nullement été digérés, ils étoient restés très-entiers, & au plus un peu macérés.

Incertain si le foin & l'herbe des tubes n'eussent pas été plus altérés, & même digérés, si les tubes fussent restés plus long-temps dans les estomacs de la brebis, j'en fis préparer huit autres dans le dessein de leur faire faire un plus long séjour dans ceux d'une seconde brebis. Des huit nouveaux tubes, quatre furent encore remplis d'herbe fraîche, & quatre d'herbe sèche, c'est-à-dire, de foin : l'herbe avant que d'être introduite dans deux de ces tubes, & le foin avant d'être introduit dans deux des autres, furent imbibés de salive humaine ; ils furent mâchés non assez fortement pour être

broyés par les dents , mais assez pour être mouillés de salive. Tous les tubes furent grillés chacun avec un crin ; je les fis avaler tous huit à une brebis à huit heures du soir , qui ne fut tuée que le sur-lendemain à neuf heures du matin , trente-sept heures après les avoir pris. Dans cet intervalle elle fut réduite au jeûne le plus rude , on ne lui donna ni herbe , ni foin , ni grain ; c'est aussi la façon dont la première avoit été traitée pendant un temps plus court.

Le lendemain du jour où les huit tubes avoient été avalés par la seconde brebis , on lui en fit encore prendre trois sur le midi , uniquement remplis de morceaux d'éponge.

Lorsqu'elle fut tuée le jour suivant , elle n'avoit plus dans le corps le nombre de tubes que j'y avois fait passer : des onze , elle en avoit rendu sept par la voie des excréments ; pendant la soirée & la nuit qui avoient précédé. Les brins , soit d'herbe , soit de foin , tant des tubes qui étoient sortis par l'anus , que de ceux qui étoient restés dans un des estomacs ; dans la panse , n'avoient nullement été digérés ; ils avoient conservé leur figure & toutes leurs dimensions ; ils résistoient autant à la force qui tendoit à les casser , lorsqu'on les tiroit par les deux bouts , qu'y eussent résisté de pareils brins après avoir été un peu macérés.

La digestion ne paroît donc pas pouvoir être faite dans les estomacs des moutons , par un dissolvant qui n'est nullement aidé par une force qui triture : leur force triturante ne paroît pourtant pas être comparable à celle des gésiers. Les tubes de fer-blanc , quoiqu'assez gros , sont restés dans l'estomac des brebis , & sont sortis de leur corps sans que leur figure ait été aucunement altérée , sans qu'ils y aient été aucunement aplatis , & ils auroient été brisés par des gésiers. Le seul effet que j'y aie vû produit par cette force , mais qui n'en donne pas la mesure , a été qu'un tube plus menu , que j'avois fait avaler à la brebis , a été introduit dans un plus gros , dans lequel je l'ai trouvé logé. Je ne pense pas néanmoins que la force qui l'y avoit conduit eût brisé les grilles du plus gros tube ; il y a plus d'apparence que le crin ayant été mal

arrêté, étoit devenu lâche, & que les grilles s'étoient défaites. Je crois donc que les deux bouts du gros tube ont été rendus libres, & qu'après qu'ils l'ont été, une force a poussé le plus petit dans la cavité du plus gros, & l'y a fait entrer, en obligeant la matière contenue dans le gros tube d'en sortir. Cette force est sans doute celle qui agit sur les matières qui sont dans ces sortes d'estomacs, & qui, en les agitant & les pressant, aide au moins beaucoup à leur digestion; au lieu que les matières qui, renfermées dans des tubes, sont à l'abri des atteintes de cette force, s'y conservent sans être brisées & sans être dissoutes.

Les éponges dont trois tubes avoient été garnis, n'étoient imbibées que d'une quantité de liqueur trop petite pour fournir à des essais; elles en avoient pourtant assez pour me faire juger que si les brins d'herbe fraîche & d'herbe sèche n'avoient pas été dissous dans les tubes, ce n'étoit pas faute d'avoir été imbibés de liqueur, mais qu'ils l'avoient été par une liqueur qui seule est trop peu active; elle a un goût légèrement salé; elle n'a donné qu'une très-foible teinte de rouge au papier bleu.

