

1 LES COLLES

INTRODUCTION

L'utilisation des colles est très ancienne. À l'âge de la pierre, les chasseurs utilisent le bitume pour fixer la pointe de leurs flèches sur le bois. Environ 2000 av. J.-C., on trouve en Égypte des fresques montrant la préparation de colle pour les assemblages de leurs meubles. Ensuite, on trouvera l'utilisation du blanc d'œuf, ainsi que diverses résines et gommages (gomme arabique, latex, etc.). Le 19^e siècle verra l'apparition du celluloïd (nitrocellulose). Au 20^e, de nombreuses colles modernes feront leur apparition. On remplacera les polymères naturels par des polymères de synthèse. On trouvera les colles vinyliques, les époxyds, les cyanoacrylates, les polyuréthanes, etc.

Dans ce chapitre, nous étudierons les colles dites « traditionnelles », végétales et animales, ainsi que quelques colles « moderne » dont l'usage est le plus courant.

Il existe une multitude de matières premières utilisées comme colle. Dans ce cahier, nous allons commencer par décrire celles dites « traditionnelles », c'est-à-dire les colles végétales et animales, encore très utilisées dans les divers métiers d'arts. Ensuite, les colles « modernes » dont l'usage est de plus en plus fréquent par leur mise en œuvre facile.

Tout d'abord, il n'existe pas de mauvaises colles. Un ébéniste cherchera une colle forte et rigide pour ses assemblages de bois, alors qu'un chapelier une colle très souple, pour assembler ses feutres. Chacune a son usage, avec ses avantages et ses défauts.

LES COLLES VÉGÉTALES :

On en fabrique très facilement avec des féculs (pommes de terre, divers tubercules) des farines en fait tous végétaux contenant de l'amidon. Beaucoup de recettes se ressemblent, et la manière de les préparer est semblable : on extrait la matière « amyliacée » notre amidon par dilution dans l'eau chaude, ou par un acide, et on ajoute un agent de conservation (souvent l'alun ou la bière) pour ralentir sa contamination par diverses bactéries.

Plus qu'un long discours, prenons deux recettes faciles à réaliser : La première est utilisée notamment par les relieurs, les tisserands, et les colleurs de papiers. La seconde est une recette « de grand-mère » comme l'on dit souvent quand on en ignore l'origine.

1.1.1 RECETTES

1.1.1.1 COLLE DE TISSERANDS

-Prendre 500 g de pommes de terre soigneusement lavées, mais pas épluchées.

-Râpez-les toutes et jetez-les dans un litre et demi d'eau.

-Faites bouillir pendant 2 minutes en remuant constamment, puis ajouter petit à petit 16 g d'alun. Réduit, au préalable, en poudre fine, toujours en remuant. (L'alun joue le rôle de conservateur)

-la colle est prête à être utilisée.

1.1.1.2 RECETTE DE « MAMIE »

-Délayez de la farine de blé dans de l'eau bouillante, en remuant bien pour faire pénétrer les grumeaux, une quantité suffisante pour obtenir un lait clair et homogène.

-Versez le tout dans une marmite à une température de 70 ° (un bain-marie fera l'affaire), pendant quelques minutes jusqu'à ce que le bouillon s'épaississe. On peut ajouter quelques gouttes de bière pour la conservation.

-Versez dans un baquet le liquide qui se prend en une gelée tremblante.

Pour l'utiliser, il faudra la délayer une fois dans son volume d'eau.

LES COLLES ANIMALES

Pour la majorité des colles animales, ce sont les protides, et plus particulièrement le collagène, qu'elles contiennent qui sont nos principes actifs. On peut obtenir un produit pur, la « colle de caséine » à partir de blancs d'œuf ou de lait. Également, à partir des os, des cartilages, de peaux ou de divers tissus d'animaux. Dans ce cas, on transforme ces matières premières, pour extraire une gélatine, où, en plus du collagène, on obtiendra différentes substances qui apporteront de la souplesse à nos collages.

Dans le cas où on utilise des os, on parle de « colle d'os » ou « ostéocolles ». Avec la peau, de « colle de peau ». Avec les cartilages, ce sera la « colle de chondrite ». À partir des tendons de bœufs, de moutons ou de chevaux, on parlera de « colle de nerf ». La colle de poisson fait exception, puisqu'on l'obtient à partir de la vessie natatoire de l'esturgeon. On parle alors « d'hychtiocolle », mais nous reviendrons plus en détail dessus un peu plus loin. Toutes sont classées comme « colles de gélatines ».

Évidemment, l'homme a, si je peux dire ainsi, à « expérimenter » avec les animaux qui l'entourent... On trouve donc des colles dites « de veaux » (colle de peaux), « de cheval », « de mouton » « de bœuf » (os) ou bien encore « de volaille ». La qualité de la gélatine variant même au sein de chaque espèce, en fonction de l'âge, ou des différentes parties de l'animal.

En voici quelques exemples :

Colle de	Composition
Tannerie ou Rognure	Débris que les tanneurs séparent des peaux avant de les travailler
	Tête de veau
Patins et nerfs	Gros tendons enlevés des pattes du bœuf + tendons extraits des pattes et des parties charnues des chevaux (appelés à tort « nerfs »)
Pieds de bœuf	tendons extraient des pattes
Brochettes	Pellicule enlevée des peaux, dépouillées des graisses et des chaires
parcemin	Déchets de peaux de veau et d'ânes

Colle de :	% de gélatine
Tannerie ou Rognure	40%
	50%
Patins et nerfs	36%
Pieds de bœuf	40%
Brochettes	50%
Rognure de parchemin et de peaux d'ânes	50%

1.1.2 PROPRIETES DES COLLES DE GELATINE

Pour connaître sa qualité, il existe un test simple : Une très bonne colle se dissout dans six fois son volume d'eau, une colle acceptable dans trois fois son volume, d'eau et une mauvaise dans une fois son volume d'eau. Son pouvoir adhésif dépend de son traitement. Exposée à une forte température, au dessus de 100°, elle le perd et ne peut plus se prendre en gélatine. L'ajout d'un peu d'acide faible comme l'acide acétique (du vinaigre) permet une meilleure conservation, sans toutefois en altérer sa force. Enfin, exposée trop longtemps à l'air libre et à une température ambiante, elle entre en putréfaction en dégageant de l'ammoniaque.

1.1.3 COMPOSITION CHIMIQUE DES COLLES DE GELATINE

Carbone	50%
Hydrogène	6,50%
Azote	20%
Oxygène	23,50%
	100%

1.1.4 CLASSIFICATION DES COLLES ANIMALES

On va choisir une colle selon quatre critères leur sensibilité à l'hygrométrie, leur pouvoir adhésif (on parle de ténacité) leur souplesse et enfin leur transparence. Chacune est meilleure qu'une autre selon l'un de ces critères. Parfois, pour cumuler plusieurs avantages des unes et des autres, on en prépare des composées.

1.1.5 FABRICATION DES COLLES

Pour extraire la gélatine et fabriquer des colles, on procède en plusieurs étapes : L'échaudage, l'extraction de la gélatine, la cuisson, la clarification, la coulée, la clarification et enfin le séchage. Les voici plus en détail.

1.1.5.1 L'ÉCHAUDAGE

L'échaudage est un traitement qui sert à prévenir, ou à arrêter, la fermentation putride. Elle consiste à tremper la matière première dans un lait de chaux avant de la rincer à l'eau claire. La chaux facilite la dissolution des matières gélatineuse, et transforme en savon insoluble les parties grasses qu'elles renferment.

1.1.5.2 EXTRACTION DE LA MATIÈRE GÉLATINEUSE

On chauffe la matière et de l'eau dans des chaudrons. La gélatine se forme lorsque l'eau s'évapore. On évite les ébullitions, toujours néfaste à la qualité, en surveillant attentivement la cuisson.

1.1.5.3 CLARIFICATION

Si la colle est alcaline (basique), on utilisera l'alun. L'alumine se précipite lentement et entraîne avec elle toutes les matières en suspension dans le bain. Si la colle est neutre, on utilise l'albumine. On délaie rapidement quelques blancs d'œuf avec de l'eau. On l'ajoute à la colle encore chaude et on agite. L'albumine, moins dense que les matières impures, remonte à la surface en les entraînant avec elles.

1.1.5.4 ENTONNAGE

On coule la gélatine dans des bacs, en milieu frais, où elle refroidit lentement pendant 12 à 18 heures.

1.1.5.5 LUSTRAGE

La colle après séchage est terne. On la trempe dans l'eau chaude, on la sort et on la lustre avec une brosse mouillée d'eau chaude et on laisse sécher à l'air libre une journée complète.

Voici maintenant une recette pour la fabriquer :

-découper des peaux lavées (lapin ou autre) et débarrassez de ses poils et graisses en petit morceau.

-Placer les dans un chaudron et ajouter de l'eau jusqu'à ce qu'elle surnage au dessus des peaux.

-Faites bouillir plusieurs heures à feu doux en ajoutant de l'eau lorsque celle-ci s'évapore.

-Lorsque les morceaux prennent une consistance gélatineuse, filtrer le contenu et remettre en cuisson jusqu'à obtenir un liquide sirupeux.

-Placer-la dans un endroit frais plusieurs heures avant d'entreposer soit en masse, soit en l'ayant réduite en poudre dans un mortier.

1.1.6 PRÉPARATION DE DIFFÉRENTES COLLES DE DÉCHETS DE CUIRS ET DE PEAUX

La méthode d'extraction que nous venons de citer s'applique à beaucoup de recettes de préparation. Nous n'indiquerons donc, pour chacune des suivantes, que le traitement spécifique de la matière première brute et quelques spécificités si nécessaire.

1.1.6.1 LA COLLE DE DÉCHETS DE CUIRS DE VEAUX

Les déchets de peau proviennent de la tête et des écalissures. Ils sont trempés dans une eau de chaux faible (ces déchets venant de cuirs « préparés », c'est-à-dire traités chimiquement par les tanneurs) pendant quatre semaines. Ensuite, ils sont lavés en eau claire plusieurs fois par jour sur quelques jours avant d'être séchés. Ainsi traités, ils ne subissent pas de cuisson pour en extraire la gélatine. Ils sont vendus ainsi comme colle brute, à cuire soi même.

1.1.6.2 LA COLLE DE DÉCHETS DE PEAUX DE MOUTON

Les déchets de cuir de moutons sont placés dans une eau de chaux assez forte pendant 8 semaines. Ensuite, on les lave soigneusement en eau claire, puis ils sont à nouveau plongés dans une eau de chaux vive, très légère, pendant huit jours. On lave à l'eau claire, plusieurs fois par jour, pendant 4 jours, et on laisse sécher. Ainsi traités, ils ne subissent pas de cuisson pour en extraire la gélatine. Ils sont vendus ainsi comme colle brute, à cuire soi même. Elle porte le nom de « colle franche » ou « colle brochette ».

1.1.6.3 LA COLLE DE PEAUX DE LAPIN

La peau est débarrassée de ses poils, et au maximum, des restes de chairs et matières organiques qui lui sont attachés. Ils sont trempés dans une eau de chaux faible pendant quatre semaines. Ensuite, ils sont lavés en eau claire plusieurs fois par jour sur quelques jours avant d'être séchés. Ainsi traités, ils ne subissent pas de cuisson pour en extraire la gélatine. Ils sont vendus ainsi comme colle brute, à cuire soi même.

1.1.6.4 LA COLLE DE PARCHEMIN, DE GANTS

On utilise ici que des déchets de peaux fines et de petits diamètres. Ils sont déjà nettoyés par les tanneurs. Ils sont vendus ainsi comme colle brute, sous le nom de « colle de perçure » à cuire soi même.

PRÉPARATION des colles d'os (ostéocolles)

La colle de pieds de moutons ou de veaux

On récupère le grand os des pieds de mouton, appelé « quille » que l'on va fendre en plaquettes à peu près égales. On les place dans une chaux faible pendant quatre semaines. Ensuite, on les plonge, pendant une semaine dans une autre eau de chaux (lait de chaux) vive. LE produit obtenu sera rincé à l'eau puis séché. Ainsi traités, ils ne subissent pas de

cuisson pour en extraire la gélatine. Ils sont vendus ainsi comme colle brute, à cuire soi-même.

La colle d'os

-On récupère les os plats et longs de divers animaux. Les os de tête de bœuf et de vache, l'intérieur de leur corne. Les os plats, comme les omoplates de moutons, les côtes du bœuf.

-On place les os, réduits en poudre, dans une marmite. On recouvre d'eau jusqu'à ce qu'elle surnage.

-On cuit 12 heures et on laisse reposer 4 heures

-on récupère le liquide qui surnage (qui contient un peu d'extraits de gélatine), que l'on place dans un autre récipient, plat et large.

-On relance la cuisson pour le même temps.

-Notre liquide est également placé sur un feu, mais modéré. Il va s'épaissir, petit à petit, par évaporation.

-La cuisson de la première marmite achevée, on récupère le liquide que l'on place dans une toile épaisse pour le presser et le mélanger avec le second.

-On place le tout sur un feu modéré et on laisse épaissir jusqu'à une consistance sirupeuse.

-Ensuite, comme décrits prudemment, on coule, on laisse sécher et on lustre.

1.1.6.5 LES COLLES DE POISSON (HYCTIOLLE)

On l'extrait la « vraie » colle de poisson, de la vessie natatoire de l'esturgeon (acipenser huso) principalement. On ouvre, dans sa longueur, la vessie natatoire, on les lave dans de l'eau de chaux très légère. On en retire la très fine membrane qui les recouvre avant de les presser dans une toile et de les laisser sécher, à l'ombre. Les fibres, qu'elle renferme, sont très souples. La colle qu'on en tirera sera. À partir de divers poissons, on peut en fabriquer une autre, forte et de bonne qualité, en faisant dissoudre à chaud la peau, la queue et les nageoires de poissons (sans les écailles). Pour ce qui est de sa mise en œuvre, celle à base de vessie, on procède ainsi : on le fait macérer dans de l'eau pendant 12 heures. On la découpe en lanière souple avant de la plonger dans l'eau bouillante, où elle se dissout facilement. Au refroidissement, elle se prend en gelée. Ses avantages sont multiples : on peut l'utiliser à froid, elle est réversible à la chaleur, incolore, très souple et puissante. Le seul bémol, c'est son prix, très élevé...

1.1.7 PRÉPARATION DE COLLES DE CARTILAGES (CHONDRINE)

LA matière première est composée de différents cartilages que l'on trouve dans les carcasses d'animaux. On les lave soigneusement et on les fait bouillir plusieurs heures dans de l'eau. Ils se ramollissent et précipitent en gelée. On peut alors les couler, les sécher et les lustrer.

1.1.8 PRÉPARATION DE COLLES COMPOSÉES ET/OU TRAITEES

1.1.8.1 LA COLLE DES ÉBÉNISTES

La colle forte des ébénistes se prépare en mélangeant de la colle d'os à la colle de nerf. Tout est dans le dosage, la partie os apporte la rigidité, la partie nerf plus de souplesse et de force.

1.1.8.2 LA COLLE FORTE LIQUIDE

Il s'agit d'un procédé pour obtenir, à partir d'une colle de gélatine quelconque, un produit liquide, utilisable à froid et pouvant se conserver longtemps.

Il s'agit de dissoudre, au bain-marie, de la bonne colle de gélatine, dans une part égale d'eau de rivière. On ajoute ensuite un acide faible dont la proportion varie avec la concentration : on ajoutera entre 1/8 et 1/4 pour une concentration de 18 ° ou bien la moitié du poids pour un titre de 12 °. Enfin, l'ajout d'environ 5 % d'alcool permettra, par temps chaud et humide, de donner du corps au liquide.

1.1.9 PRÉPARATION DES COLLES ANIMALES

L'utilisation des colles de chondrites, d'os ou de peaux et déchets se fera à chaud, mais attention pas n'importe comment ! Au bain-marie, en réglant la température suffisamment, pour la fluidifier, pour quelle soit « sirupeuse ». Si elle surchauffe, ou pire bout, elle perdra une bonne partie, voir tout son pouvoir adhésif ! Parfois, cette « ligne rouge » thermique à ne pas dépasser peut-être basse. Une colle de « peaux » de lapin doit être chauffée à 36 °, température très facile à atteindre si on ne surveille pas assez. Le récipient est en cuivre, ce métal est un antifongique naturel, il ralentit la putréfaction des colles. Dans le commerce, on trouve des pots spécifiquement pour les colles animales, mais en acier...

Les colles d'os ont l'aspect de petites billes, de quelques millimètres de diamètre, souvent translucides et ambrées. Les colles de peaux se présentent sous forme de pain, plus ou moins opaque et foncé, plus ou moins grande, que l'on peut couper à mesure. Avant de les chauffer, on doit les faire gonfler à l'eau. On remplit un pot de colle, et on ajoute de l'eau jusqu'à ce que son niveau dépasse légèrement celui du contenu. Cela se fait la veille, ou au moins 6 à 8 heures avant la chauffe. L'eau va débarrasser nos gélatines des sels minéraux. Sans cela, la colle serait beaucoup moins efficace. Pour augmenter la surface de contact avec la colle, les assemblages sont striés à l'aide d'un outil.

LES COLLES MODERNES

1.1.10 L'ARALDITE

C'est une colle résine, bi-composant, composé d'une résine époxyde et d'un durcisseur à parts égales. Elle forme un film pouvant être épais, souple, mais à prise lente. Son pouvoir adhésif est bon sur le bois. Elle résiste bien aux températures élevées, jusqu'à 200°C. Elle « s'accroche » dans les pores du bois. Elle colle le métal, mais est très moyenne pour l'os, la nacre ou même l'écaille. On doit l'utiliser sur des bois bien secs. Dans le cas contraire, l'eau contenue dans le bois, ne pouvant franchir le film de colle, provoque une condensation et donc une pourriture du bois. Elle irréversible.

1.1.11 LES NÉOPRÈNES

C'est une colle de contact composée de polychloroprène et de résines synthétiques, en solution dans des solvants comme l'essence, l'éther, ou l'acétone. On applique un film sur les deux surfaces à encoller. On attend qu'elle devienne presque sèche au toucher. On assemble et on presse fortement quelques secondes. Le film formé est très souple. Attention ! Étant une colle de contact les deux surfaces à assembler doivent être parfaitement lisses, propres et en contact pour former un collage résistant. Leur principal désavantage est de mal vieillir, car sensible à l'humidité du bois, avec un joint qui se dégrade lentement dans le temps. Elle est irréversible, mais surtout irritante et toxique.

1.1.12 LA VINYLIQUE (COLLE BLANCHE)

Il s'agit d'une émulsion d'acétate de polyvinyle dans de l'eau. On la trouve facilement, elle est peu chère et sa formulation est adaptée pour avoir un temps « d'ouverture » (temps avant que la colle ne commence à agir) court: quelques minutes, et long: plusieurs dizaines de minutes. Le collage se fait sous pression afin de bien chasser l'air. Les surfaces doivent également être bien en contact, lisses et propres. On doit bien respecter les conditions de mise en œuvre. Le collage ne se fait pas à une faible température, cela lui ferait perdre sa force adhésive. Elle est sensible aux solvants et à l'eau, mais elle est difficilement réversible. Du vinaigre injecter dans un ancien joint de colle est assez efficace. Attention, elle est mauvaise sur les bois gras, d'où la nécessité de bien les dégraisser avec de l'alcool avant de l'utiliser !

1.1.13 LES CYANOACRYLATES

On l'appelle glu ou super glue. C'est la colle de contact par excellence. On la trouve soit liquide, soit en gel. Elle colle les matériaux lisses, comme le verre, les métaux ou les céramiques, mais également les matériaux poreux comme le bois, plus difficilement les bois gras. Lorsque les deux parties sont assemblées, il faut presser rapidement et fortement pendant une vingtaine de secondes. Elle donne des assemblages solides, mais sensibles à

l'humidité et surtout aux chocs. Elle résiste mal à la température. Elle s'évapore alors en dégageant une fumée toxique et très irritante pour les yeux et les muqueuses.

1.1.14 LES POLYURÉTHANES

Il s'agit là d'une grande famille de composés chimiques. Elles ont beaucoup d'avantages : une grande souplesse, une bonne élasticité. Elles résistent bien à l'humidité, mal à la chaleur. On les trouve en bi ou mono composant. Dans le premier cas, la mise en œuvre est plus difficile, car le produit est assez difficile à étaler. Dans le second cas, elle se présente sous une forme pâteuse, qui durcira en masse rigide avec l'humidité ambiante. Elles permettent des assemblages comme les époxy, mais en gardant de la souplesse. Elle adhère bien sur de nombreux matériaux ce qui lui donne une grande polyvalence.

1.1.15 LES THERMOFUSIBLES OU HOT-MELTS

Ce type de colle s'utilise à chaud avec un temps de prise très court. On la trouve généralement sous la forme « cylindres mous », que l'on place dans un pistolet chauffant.

Ils collent beaucoup de matériaux à la condition que ces derniers ne soient pas trop froids, ce qui entrainerait la formation d'une fine pellicule empêchant l'adhérence. Elle se compose d'un polymère (souvent un polyuréthane mono composant). Pour la force d'adhérence, et d'une cire, pour la fluidité. Comme les colles animales, elles sont réversibles à la chaleur. Elles ne contiennent pas de solvant.