

Le CHANVRE

Carnet d'expérience

Écomatériaux
à l'œuvre

CHAIRE
IDIS

E
S
A
D

ÉCOLE SUPÉRIEURE
D'ART ET DE DESIGN
DE REIMS

HEAR

Haute école
des arts du Rhin

Sommaire

Introduction	5
UN PEU D’HISTOIRE	6
Les traces mondiales	7
Les premières traces en Europe	10
Une forte concurrence	16
La propagande	17
Le renouveau	18
Techniques et innovations	19
L’industrie du textile	23
EN IMMERSION	26
Musée de l’impression sur étoffes	27
Velcorex	32
LES TECHNIQUES REPENSÉES	39
LE FILAGE	42
Projet RMM	50
Guipure	60
LE TISSAGE	68
Tapli	76
Woven Meeting	86
TRICOT	96
Knit the knit	102
LE FEUTRAGE	112
Fusion	120
Symbiosis	133
Pressed hemp wool	142
LA TEINTURE NATURELLE	148
ANNUAIRE	155
Partenaires et fournisseurs	156
Remerciements	160



Introduction

Depuis 2018, la chaire IDIS explore la filière du chanvre, d'abord le béton chanvre en s'inspirant des techniques d'autoconstruction et ici la fibre brute et les matériaux souples qui en découlent.

Pour développer ce projet, elle s'est rapprochée de la Haute école des arts du Rhin (HEAR) à Mulhouse, située dans le bassin industriel du textile. Ensemble, les deux écoles ont organisé des workshops croisés autour de ce matériau avec des entreprises partenaires qui souhaitent renouer avec les savoir-faire perdus, issus du textile de chanvre.

A ce jour, certaines filatures développent un fil de chanvre mais en raison de sa fibre courte il est difficile d'obtenir une finesse et une résistance adaptées à l'outillage industriel. Pour ce faire, les filatures l'additionnent à la fibre de lin ou de coton, filières beaucoup moins vertueuses que celle du chanvre. Elles ne peuvent donc complètement exploiter les capacités absorbante et respirante du chanvre, qui seraient pourtant très intéressantes pour le prêt-à-porter.

Forts de ce constat, les étudiants du master Design objet de l'ESAD de Reims et les étudiants de 3e années Design textile de la HEAR à Mulhouse ont réfléchi ensemble à des applications pour la fibre chanvre, en répondant au mieux à ses caractéristiques phonique, hydrique, thermique, tout en lui apportant une valeur ajoutée par l'ennoblissement de la fibre.

Cette collaboration entre écoles a pour but d'associer des savoir-faire complémentaires, interrogeant les pratiques plastiques et techniques. Les étudiants forment des binômes mêlant les deux champs, et sont en dialogue avec les acteurs de la filière. Ils offrent une vision prospective du chanvre, de la mode à l'environnement, du XS au XXL, de l'échantillon au prototype.

UN PEU D'HISTOIRE

Les traces mondiales

Premières traces du chanvre dans le monde

En Chine et en Asie Centrale, des bouts de poteries datant de -6200 à -4000 av JC ont été retrouvées avec des peintures représentant des vêtements analysés comme étant du chanvre. Des cordages de la même période ont également été trouvés. Du papier de chanvre a été découvert dans une tombe datée entre -2685 à -2138 av JC.

Les premières pistes écrites où l'on parle du chanvre sont en -2737 av JC en Chine. La première mention concerne les bienfaits de la plante sur la santé, pour soigner entre autre le paludisme, les rhumatismes, la goutte, le bérubéri. Son nom chinois Ma (cannabis) est mentionné parmi les 300 plantes du Shen Nung Ben T'sao. Entre -1500 et -1200 av JC, les Vêda (ensemble des textes religieux hindoues et védiques), mentionnent également les vertus du cannabis. Ces dates permettent de retracer les premiers pays dont l'influence du chanvre fut réellement déterminée et importante.



Plante femelle chanvre / Elizabeth Blackwell 1737

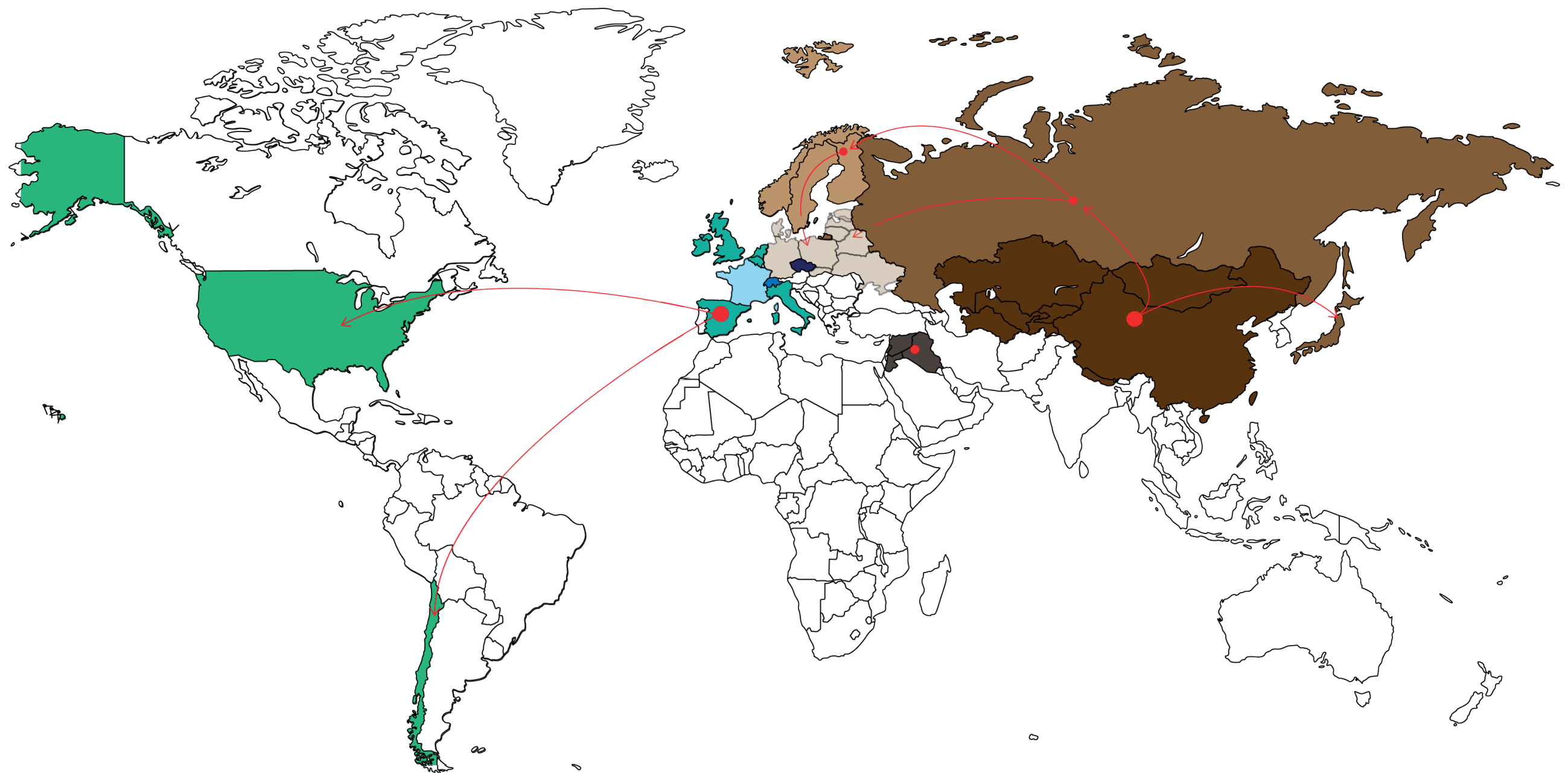
Ce qui est certain, c'est que son expansion ne s'est pas faite par les pays du sud contrairement au lin, mais plutôt par les pays nordiques et la Russie. D'une part elle a traversé la Mandchourie pour aller jusqu'au Japon et de l'autre côté par le Nord Est de l'Europe. Le peuple de l'Eurasie centrale, les Scythes, auraient utilisé et diffusé la culture du chanvre dans une partie de l'Europe. On suppose donc que le chanvre a été introduit dans les pays du Nord à peu près en même temps que le fer. Les wisigoths, utilisant le chanvre pour la navigation, l'auraient diffusé dans le reste de l'Europe à travers leurs nombreuses invasions.



Photo d'une tombe retrouvée en Chine, il s'agit de la dépouille d'un homme. -2400 à -2800 av. JC.

Le chanvre a très peu atteint la Méditerranée, comme l'atteste Hérodote, dans un écrit datant de -500 av JC reportant la quasi inexistence du chanvre dans la Grèce et autres pays du bassin. Excepté la Mésopotamie, où le chanvre était utilisé dans la confection de vêtements domestiques. Le lin en revanche était utilisé pour les habits de culte. La Mésopotamie était une terre riche qui fut certainement le premier pays à organiser la production textile. Pays commercial, on peut comprendre que si le chanvre était utilisé pour vêtir les domestiques, alors il n'avait probablement pas de valeurs qualitatives, contrairement au lin. Cela explique peut-être la non-diffusion du chanvre en Méditerranée à cette période. Son introduction fut plus tardive.

- Première présence du chanvre en Asie Centrale vers -6200 à -4000 avant J.C.
- Diffusion du chanvre par les pays du nord (Russie) et jusqu'au Japon et grâce à l'aide des Scythes, peuple de l'Asie Centrale.
- Pays nordiques qui ont probablement diffusé le chanvre dans le nord de l'Europe à l'âge de fer (-1200/-1000 avant J.C).
- Diffusion du chanvre dans le reste de l'Europe par les Scythes et les Wisigoths à l'âge de fer.
- Mésopotamie, un des seuls pays du sud où ont été retrouvées des traces de chanvre, le lin étant plus populaire.



- Premiers textiles retrouvés en Europe en Géorgie (-36000 ans) et en République Tchèque (-2600 ans): très certainement du lin.
- Découvertes en Suisse de tissus issus de fibres telles que le chanvre datant du néolithique.
- Graines et pollen de chanvre retrouvés dans plusieurs pays européens datant de -4000 ans, témoignent d'une culture du chanvre.
- Christophe Colomb importe le chanvre en Amérique. La culture de la plante se développe à travers les colonies.
- Découverte en France qui démontre une culture du chanvre à l'âge de fer.

Les Kilims, tapis traditionnels des tribus nomades d'Arabie, ont été intégrés entre 224-732 de notre ère. Leur technique de réalisation intègre initialement des fils de chaîne en chanvre, coton ou lin et de laine en trame.



Restauration de Kilims

La production de voiles et cordages pour la marine aide Christophe Colomb à atteindre le Nouveau Monde et la culture du chanvre va alors commencer en Amérique Latine, notamment au Chili.

Aux Etats-Unis, le chanvre a été introduit par les premiers colons. En 1619, Jamestown est un des premiers établissements de colonies britanniques, et c'est le premier à légiférer la plantation du chanvre dans le Nouveau Monde. La culture du chanvre se popularise tellement qu'il devient, dans certains états (Pennsylvanie et Maryland), une forme de monnaie. Elle devint obligatoire et était l'objet de tensions entre les colons et le gouvernement Britannique, qui utilisait la culture du chanvre pour ses propres usages maritimes. On dit que la Constitution Américaine et la Déclaration d'Indépendance ont été écrites sur du papier de chanvre.



Les premières traces en Europe

Les premières traces de culture de chanvre en France et en Europe sont difficiles à dater précisément.

De nombreuses traces de chanvres très vieilles (jusqu'à -4000 ans) ont pu être découvertes à travers toutes l'Europe, en Angleterre, Hollande, Allemagne, grâce à des restes de graines et de pollen. Mais cela ne prouve en rien l'existence d'une culture.



Graines de chanvre fraîches



En 1990, des archéologues veulent reproduire un four gallo-romain en utilisant les tuiles originelles utilisées au 3e siècle de notre ère. Ils découvrent sur l'une d'elles une empreinte de tissu, laissée malencontreusement par le potier sur l'argile fraîche. Après plusieurs comparaisons entre lin et laine, il s'agirait d'un tissage de laine. Mais des découvertes plus récentes reculent l'âge des premiers tissus. En République Tchèque, les archéologues découvrent également une empreinte de tissu sur une statuette d'argile cuite vieille de 2800 ans. Et encore au delà, remontant à -36 000 ans, 700 fragments de fibres de lin nouées, torsadées et colorées ont été découvertes en 2008 dans la grotte de Dzudzuana en Géorgie.

Les premières utilisations du chanvre sont excessivement anciennes, bien qu'il n'a jamais été prouvé qu'elles soient aussi vieilles que le lin comme les recherches l'attestent. Mais on peut certifier aujourd'hui que les premières matières utilisées par l'homme sont le lin puis le coton, le chanvre, la laine, et l'ortie à l'âge de bronze.

Au néolithique, les hommes s'implantaient près des points d'eau, lacs, marais. Au 19e siècle, une sécheresse abaissa les eaux de lacs suisses, révélant des villages engloutis datant du néolithique. Ce n'est que récemment que les recherches ont permis d'aboutir à la découverte de toutes sortes d'objets, dont des tissus conservés par le milieu alcalin des boues. Ces tissages s'avèrent être issus de fibres végétales telles que le lin, l'herbe ou le chanvre. Cela démontre qu'à cette période, les hommes maîtrisaient déjà parfaitement l'art du filage et du tissage.

Des fouilles archéologiques dans le sud-ouest de la France (vallée d'Alx Poulx à Fontanes dans le Lot) démontrent également une culture du chanvre probablement à la fin de l'âge de fer (-800 av JC à 1000 ap JC).

Les productions textiles gauloises étaient prisées par les Romains et attestent d'une grande utilisation du chanvre et du lin dans la réalisation de toiles. Les habits étaient généralement en laine.

Très peu d'écrits attestent de l'existence du chanvre en Europe pendant l'époque médiévale, si ce n'est des illustrations, des gravures et leur légende qui en indique son utilisation. Le chanvre et le lin constituaient certainement les matières premières des habits du peuple.

Nous savons également que le chanvre a remplacé le lin à cette période, par la grosse demande de production navale et de la nécessité de trouver une matière plus résistante (le chanvre étant plus solide à l'effort).



Reconstitution de sandales en chanvre

Une autre indication vient affirmer l'existence du chanvre par la religieuse et médecin Hildegarde Von Bingen (1098-1179) qui en utilise pour ses vertus thérapeutiques.

Son inexistence est certainement due aux disparitions de tous documents liés aux guerres de religions qui dura pendant presque toute la période moyenâgeuse. Nous savons seulement qu'en France, Charlemagne a établi le chanvre comme étant une plante textile. La population l'utilisait également pour son huile et ses graines.

À la fin de cette période, le chanvre revint dans les écrits par le référencement de son utilisation et de sa production.

Nous savons par exemple que le quartier de la Canebière, qui signifie chanvre en langue provençale, de Marseille était une artère marchande de chanvre et de cordages depuis le Moyen-âge, mais elle fût détruite par des travaux ordonnés par Louis XIV.

La forte demande de production liées aux découvertes scientifiques, commerciales et militaires entraîne Louis XIV et Colbert à construire des arsenaux pour installer des corderies et ateliers de toile à voile et d'habillement, dans les villes de Lorient, Brest, Rochefort, Toulon, Marseille.



Aux Pays Bas, le chanvre était employé pour les voiles, le gréement et les cordages. Le chanvre était en outre traité au goudron et utilisé pour colmater les jointures entre les planches de la coque du navire afin d'en assurer l'imperméabilité. On appelle ce procédé le « calfatage ». Les uniformes des marins étaient souvent confectionnés en tissu de chanvre et le livre de bord du capitaine était fabriqué en papier de chanvre. Grâce aux lampes remplies d'huile de chanvre, l'équipage pouvait lire la Bible (imprimée sur du papier de chanvre également). Pour pouvoir survivre à un naufrage potentiel et être sûr d'avoir suffisamment de nourriture à bord, des tonnes de graines de chanvre étaient chargées dans les navires.



Cette gravure montre le chantier naval du port de Toulon dans le sud de la France



En 1753, le botaniste Suédois Carl Von Linné offre la première classification du chanvre connue:

«Plante dicotylédone herbacée, à caractère dioïque, à feuilles palmatiséquées. Les fleurs mâles comportent 5 sépales verts et 5 étamines vertes. La fleur femelle comporte des cymes compactes (mode d'inflorescence où des pédoncules nés d'un même endroit de la tige se distribuent selon un mode défini) entremêlées de bractées (feuille fréquemment colorée qui accompagne la fleur ou l'inflorescence). »

Si en botanique l'appellation est « cannabis sativa », en revanche il est connu sous d'autres noms tels que Kanneb en hébreu, Kannab en Arabe et Quanabu en Assyrien.

En France, le chanvre a des dénominations différentes par région:

Berry: chaude/ Aube et Haute Saône: cheneville/ Normandie: cambre/ Bresse: chenève/ Vivarais: chanalier/ Saintonge: charve ou cherve/ Poitou: che-nebeau/ Provence: cannabal, cannebière/ Rouergue: canabou/ Picardie: canve/ Franche-Comté: cheneve/ Meuse: chenevoux/ Limousin: chanabal/ Mâconnais: chernière/ Savoie: stenève/ Forez: chinève/ Région Toulousaine: carbenal/ Languedoc: carbe.

À partir du XVIIIe siècle, les cultivateurs de la Sarthe ont connu avec le chanvre une période prospère de plusieurs siècles. Le Haut Maine produisait alors 4 300 000 livres de chanvre, devant l'Anjou et la Touraine. Aujourd'hui, des fours à chanvre témoignent dans toute la région de sa forte présence. Au XVIIIème siècle, le chanvre en France sert à fabriquer des toiles pour la maison, les vêtements. La filature est souvent réalisée à la maison à l'aide d'une quenouille. Les plus beaux fils sont utilisés pour les draps et les vêtements. A cette fin, ils sont blanchis dans de l'eau bouillante versée sur des cendres (opération répétée plusieurs fois). Avec les déchets de filasse, on fait du linge grossier de cuisine et des sacs. La marine à voiles constitue un débouché primordial : les voiles et la corderie ; un navire à voiles portait plusieurs tonnes de cordages de chanvre.

Évolution du marché du textile

• 1664

Importation des textiles en coton
et des Indiennes en France

• 1686

Interdiction de vendre, acheter, produire
des textiles en coton en France

• 1759

Autorisation de vendre, acheter, produire
des textiles en coton en France

• 1760

Le coton et les Indiennes prennent place au
sein des industries

• 1780

Les toiles rustiques commencent à être délaissées
au profit des cotonnades

• 1789

Période de l'industrialisation de la France

• 1815

• 1848

Libération des esclaves
Indemnité pour les planteurs

• 1920

Le cannabis envahit le marché noir
et devient très populaire (USA)

• 1930

• 1937

Marihuana Tax Act (USA)

Brevet du nylon (USA)

• 1942

Le gouvernement américain relance la production
de fibres de chanvre (USA)

• 1945

A nouveau : condamnation du chanvre (USA)

• 1960

Programme de sélection variétale

• 1988

La Communauté Européenne subventionne
la culture des variétés de chanvre non psychotropes

• 1997

Renouveau du chanvre industriel en
France, en Europe et au Canada

• 2010

15 000 hectares de chanvre
sont cultivés en Europe

Une forte concurrence

La révolution des Indiennes et la mondialisation (XVII^e et XVIII^e siècle)

Les Indiennes sont des toiles de coton qui emploient des techniques d'impression sur étoffe grâce à la technique du mordantage, de la réserve ou encore de la peinture à la main. Ces techniques font de l'Indienne une toile très colorée, fine, légère, apportant un côté très exotique qui plait au peuple français.

C'est en 1664 que la compagnie des Indes françaises va commencer à importer des Indiennes et des toiles blanches de coton en France. Elles ont un réel succès, mais les industries de chanvre, de lin, de laine et de soie y voient ainsi une concurrence déloyale. En effet, le coton ne peut être fabriqué en France. Il y a un certain manque de technique et les coûts de production reviennent plus chers que l'importation.

C'est alors, en 1686, que l'arrêt du Roi interdit la diffusion, la fabrication, l'achat et la vente de ces textiles de coton.

Ce ne sera qu'en 1759 que cette interdiction sera levée et c'est ainsi qu'à l'effondrement du lin et du chanvre s'oppose l'essor remarquable de l'industrie cotonnière.

Dans la France de 1789 comme dans celle de 1815, l'industrie est d'abord et massivement textile. Ces fabrications à elles seules représentent probablement la moitié du produit industriel national.

S'en suit : crise des fibres traditionnelles, essor des cotonnades. Lin, chanvre, laine subissent inégalement une évolution qui est, dans l'ensemble, négative.

Le chanvre et le lin sont gravement atteints en Basse-Normandie : la perte de fabrication est de 35% en 1810 par rapport aux résultats de 1789.

Mais surtout, les débouchés traditionnels ont brusquement fait défaut.

En Normandie, pour le lin et le chanvre, en Haute-Maine, pour les étoffes de laine, le reflux date des années 1780.

D'avantage, ce déclin, qui n'est pas perceptible partout, manifeste un changement dans les goûts. Sur le marché intérieur, dès les années 1780, les toiles rustiques sont moins recherchées que les cotonnades. Sous le signe de la consommation ; le public, en délaissant le lin, le chanvre et même la laine.

L'industrie cotonnière est la grande gagnante de cette compétition des fibres et c'est dans les années 1760 qu'elle s'est affirmée.



Indienne, Musée du textile de Wesserling, Alsace

La propagande

La diabolisation du chanvre

La fin de la guerre civile et la libération des esclaves (1848) ont marqué un déclin dans la production du chanvre.

Traiter le chanvre à la main est une tâche longue et pénible, traditionnellement dévolue aux esclaves. Mais comme les esclaves n'étaient plus une option, de nombreux fermiers du chanvre ne considéraient plus le chanvre comme une culture viable.

Cependant, l'ensemble des planteurs reçut en échange de fortes sommes versées à titre de « dédommagement » pour la perte de cette main d'œuvre gratuite. En revanche, les esclaves ne toucheront absolument rien.

Ces fortes sommes ont permis de réinvestir l'argent à l'aide de banques et d'organismes de crédit qui permirent ainsi la construction d'usines.

Au début du 20^{ème} siècle, la révolution industrielle a fait évoluer la façon de faire des affaires. Les propriétaires n'avaient désormais plus d'esclaves à exploiter, mais ils avaient des machines. Des machines pouvant accomplir le travail de centaines d'hommes.

Malheureusement, ces machines destinées à traiter le chanvre n'auront jamais pu être utilisées à leur plein potentiel.

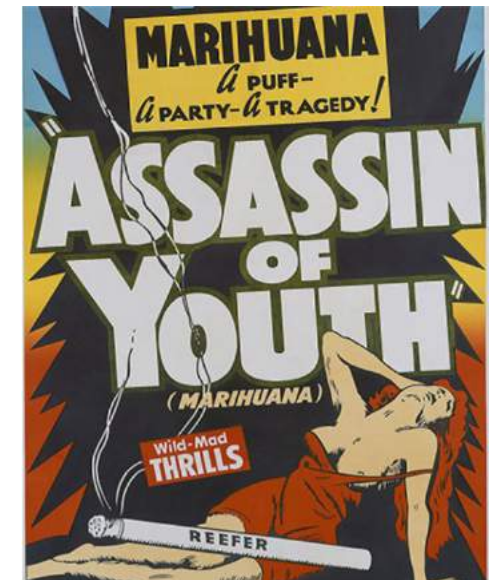
Les efforts combinés de Hearst, un grand propriétaire forestier, de DuPont, un baron pétrochimique et de Mellon, le Secrétaire du Trésor et propriétaire de Gulf Oil, ont conspiré pour en finir une bonne fois pour toute avec le chanvre.

En effet, durant les années 1920-1930, le cannabis envahit le marché noir et devient très populaire, notamment auprès des populations noires et hispaniques. Le lobby puritain ayant perdu une bataille avec l'échec de la prohibition de l'alcool, va lancer des campagnes de diabolisation du cannabis. La police de la Nouvelle Orléans, berceau du Jazz, ira même jusqu'à attribuer 60% des crimes de la ville à la plante.

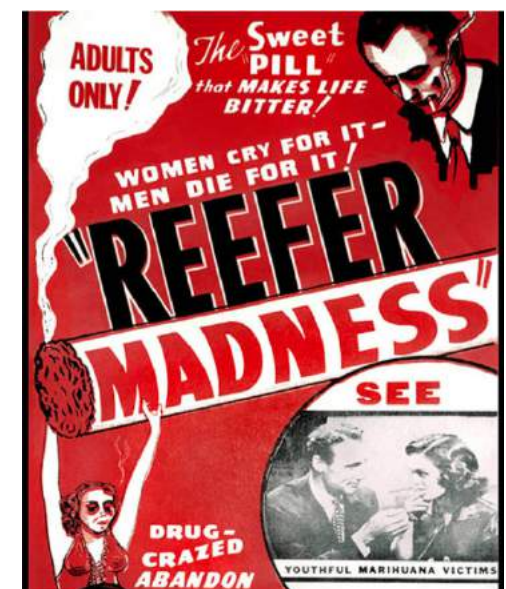
C'est un véritable travail de propagande qui sera alors orchestré par les lobbies de l'industrie du coton, de la chimie (Nylon « Brevet du nylon en 1938 au USA » et Pétrole) et d'une partie de la presse dont les patrons ont aussi des intérêts dans les cultures forestières (le magnat de la presse William Randolph Hearst).

En amalgamant alors le cannabis récréatif au chanvre industriel, et en jetant le discrédit sur la

plante et ses usages, ils saisissent une opportunité unique de se débarrasser d'une matière première concurrente et confortent leur position dominante.



« L'assassin de la jeunesse » (1937) films de propagande subventionnés par le gouvernement US et tournés par Hollywood dans les années 1930.



« Reefer Madness » film qui mettait en scène des personnes faisant une série d'actes criminels à la suite de la consommation de cannabis



Timbre Fiscal pour la culture du chanvre après le Marijuana Tax Act de 1937

Cela aboutit le 2 août 1937, à une loi instaurant la taxation de la production, du commerce ainsi que l'usage industriel et médical, c'est le Marihuana Tax Act.

Cela a pratiquement éradiqué les cultures industrielles.

Une trentaine d'États ont des lois autorisant la culture du chanvre, mais la réglementation THC tolérance zéro et les pressions de la DEA font qu'il est difficile de relancer l'économie avec le chanvre.

On notera un sursaut de la culture de chanvre au cours de la seconde Guerre Mondiale. En 1942, le gouvernement américain relance la production de fibre de chanvre. L'armée américaine a besoin de ses qualités pour tisser toiles de tentes et cordages. Ainsi, lors du débarquement de Normandie, les Rangers étaient équipés de grappins et de cordes de chanvre. Le gouvernement réalise même un film de propagande intitulé Hemp for Victory (Le chanvre pour la Victoire <https://www.youtube.com/watch?v=KPim8dncpv4>).

Mais sitôt la guerre finie, les lobbys le condamnent à nouveau, pour favoriser le textile synthétique et le coton, mais aussi la pâte à papier issue des forêts.

Les États-Unis, de part leur influence mondiale grandissante font pression pour refréner l'usage du chanvre au niveau mondial. Seules, la France et l'URSS résisteront.

Le renouveau

Le retour du chanvre industriel

Dans les années 1960, l'Inra et la FNPC (Fédération nationale des producteurs de chanvre) démarrent un programme de sélection variétale pour mettre au point des cultivars monoïques et à faible teneur en THC.

On observe un renouveau du chanvre industriel en France, en Europe et au Canada depuis la fin des années 90.

Cela résulte de l'augmentation du prix du pétrole, des obligations de recyclage des matières et d'une prise de conscience environnementale. La France est aujourd'hui leader européen avec une production annuelle de 50 000 tonnes (100 000 tonnes dans l'Union européenne), et la plus large variété mondiale de semences industrielles certifiées.

La Communauté Européenne subventionne la culture des variétés de chanvre non psychotropes depuis 1988

Après avoir atteint un niveau minimum autour

des années 60, avec moins de 600ha exploités, la culture du chanvre en France occupe aujourd'hui 12 500 hectares, soit 0,03 % de la surface agricole utilisée.

Les débouchés prometteurs qu'elle offre permettent de la développer significativement.

En 2010, 15 000 hectares de chanvre sont cultivés en Europe dont 9 à 10 000 dans l'Hexagone.

La France est aujourd'hui le premier producteur européen. Plébiscité dans le monde entier pour ses qualités environnementales (puits de carbone, capteur de métaux lourds, digesteur d'effluents d'égouts, expert de l'éco-construction), le chanvre s'inscrit dans la modernité. A la pointe de l'innovation, le chanvre entre dans la composition des nouveaux matériaux bio-sourcés.

texte : Caroline Braun, Jacques Buchholzer et Lola Gibert

Techniques et innovations

Structure du chanvre et bio-composite

L'idée d'utiliser le chanvre dans l'industrie n'est pas neuve. Il y a 2000 ans en Chine, les premiers papiers étaient fabriqués à base de chanvre et du mûrier. Depuis quelques décennies le chanvre a le vent en poupe dans l'industrie, notamment dû à ses propriétés écologiques.

Le chanvre représente un bon exemple de valorisation de la plante entière. Vous découvrirez leur potentiel visionnaire dans des domaines très différents qui s'émancipent de leurs applications traditionnelles.

En effet, les fibres longues, essentiellement cellulodiques, sont utilisées en industrie papetière pour la fabrication de papiers spéciaux très fins et résistants (bibles, monnaie, filtres).

La partie centrale de la tige, chènevotte, est constituée comme équivalent du bois. Elle est utilisée pour les litières animales, mais aussi en construction (bétons de chanvre).

La graine, enfin, est employée en oisellerie, comme appât pour la pêche, dans l'alimentation humaine et animale (présence d'oméga 3 et 6), et les cosmétiques. Les matériaux biobasés renforcés en fibres constituent un nouveau débouché pour le chanvre.



Structure de la plante

MATÉRIAU COMPOSITE

Les matériaux composites sont constitués d'un renfort et d'une matrice.

Depuis quelques années, le marché des matériaux composites ne cesse de croître. De nombreux secteurs d'activité intègrent ces nouveaux matériaux dans la conception de leurs produits: le médical, le sport, l'automobile, l'énergie verte, etc.

Laboratoires et centres techniques réalisent des travaux visant à incorporer des matériaux d'origine végétale aux plastiques dont l'origine est généralement fossile.

Ces travaux répondent au souci de préserver l'environnement tout en limitant les prélèvements de matières non renouvelables. Des fibres végétales (bois, lin, chanvre, coton) incorporées dans des matériaux thermoplastiques ou thermodurs en remplacement des fibres de verre forment des composites déjà industrialisés et commercialisés. On les appelle les biocomposites.

MATÉRIAU BIOCOMPOSITE

Les biocomposites sont caractérisés par le fait que : la résine pétrochimique est remplacée par une résine végétale ou animale ; et/ou les renforts synthétiques (fibres de verre, fibres de carbone, etc.) sont remplacés par des fibres naturelles (chanvre, lin, sisal, jute, ortie).

Aujourd'hui on les trouve dans les planchers de terrasses, les meubles de jardin, les bardages, les plinthes et huisseries, les pièces d'habillage intérieures d'automobiles. Parmi les différentes sources végétales utilisées, le chanvre est particulièrement performant en raison des propriétés mécaniques de ses fibres longues, mais aussi des qualités agronomiques de la plante. L'innovation sur ces biocomposites se développe fortement depuis une dizaine d'années.

AVANTAGES DE L'UTILISATION DU CHANVRE

- Le chanvre est réputé insensible à la plupart des maladies virales, bactériennes et fongiques. Il ne nécessite donc aucun traitement par produits chimiques (pesticides), et ses besoins en azote sont faibles.

- Le chanvre est peu exigeant par rapport à la nature des sols (n'importe quel climat en France/Afrique).

- Le chanvre est une plante étouffante vis-à-vis des mauvaises herbes. La culture du chanvre ne nécessite donc pas le recours à des herbicides.

- Le chanvre permet la génération de nombreux produits via la mise en valeur des fibres, de la chènevotte, du chènevis et de la poussière. Toutes les fibres végétales peuvent jouer le rôle de renfort de matières plastiques (matrice).

Les actions de recherche portent exclusivement sur 3 fonctions clés :

- L'amélioration de l'interface fibres/matrice, afin d'améliorer par exemple les propriétés mécaniques et la tenue au choc des pièces plastiques (extrusion, injection) et composites. Une fonction clé dans le domaine du transport.

- La protection contre l'absorption en eau et son taux d'humidité (hydrofugation), fonction clé dans le domaine du bâtiment ou du nautisme.

- La résistance au feu (ignifugation), fonction clé dans le domaine du transport hors automobile (ferroviaire, nautisme, aéronautique) et du bâtiment.

En complément, selon les spécificités du marché visé certaines spécifiques peuvent être recherchées : antifongique, antibactérien, anti-salissures (oléophobe), stabilité thermique, stabilité UV, antistatique ou coloration.



Domaines d'application du chanvre dans l'industrie

DOMAINES D'APPLICATION

Les fibres végétales techniques telles que le lin et le chanvre sont utilisées dans la mise en œuvre de 6 familles de matériaux :

1. Les isolants souples à base de chanvre ou de lin (moins de 1 % du marché). Ils utilisent des fibres de chanvre ou des étoupes de lin.
2. Les panneaux techniques de particules. Qui sont utilisés dans le domaine des portes coupe-feu et en matière d'ameublement / plan de travail de cuisine...du fait de leur légèreté qui permet de produire des panneaux près de 2 fois plus légers.
3. Les bétons de chanvre ou de lin. Il s'agit exclusivement de béton isolant thermique. Ils utilisent uniquement des granulats issus de la partie centrale des pailles. Le béton de chanvre, le plus ancien en France (1985), était utilisé jusqu'à une période récente en tant que béton d'isolation thermique en remplissage de murs à ossature : béton, mortier, enduit. Or depuis une dizaine d'années se développent les blocs bétons (ou parpaings) et plus récemment les murs préfabriqués. Ils utilisent 15 à 20 % de la production de chènevotte.
4. Les pièces thermocompressées à base de non tissés. Il s'agit de pièces issues de la transformation de non-tissés à base de lin, de chanvre mixés avec des fibres exotiques (jute, kenaf...) et de 50 % de fibres de polyéthylène. Selon PSA et Renault, ce sont ces pièces qui constituent actuellement la quasi totalité des matériaux biosourcés dans un véhicule. Ces pièces sont destinées notamment à la production de tableaux de bord, panneaux de porte, pavillons, montants de baies, tablettes arrière, passages de roues.
5. Les pièces plastiques injectées renforcées en fibres végétales.
6. Les composites à fibres végétales. En pleine phase de recherche et de développement, ils sont de fait peu utilisés à ce jour.



Bio plastique avec du chanvre - Hemp Museum



Dates clés de la mise en marché des matériaux à base de fibres végétales techniques lin et chanvre

EVOLUTION DES DOMAINES INDUSTRIELS

Le domaine des sports et loisirs est le plus dynamique. Ainsi, un certain nombre de produits (vélo, raquette de tennis, snowboard...) ont été mis sur le marché au cours des cinq dernières années à partir de composites thermodurcissables intégrant des renforts lin (unidirectionnels, multiaxiaux...), permettant soit de valoriser les propriétés d'amortissement des fibres de lin (comparativement aux fibres de carbone), soit de valoriser leurs propriétés d'aspects.

A contrario, sur les marchés du ferroviaire, du nautisme et de l'aéronautique, le taux d'utilisation de ces nouveaux matériaux est relativement anecdotique à ce jour. Les volumes de production ne sont pas estimés

Le développement de l'utilisation des fibres techniques de lin et de chanvre a été engagé dans les années 1950-1960 avec l'apparition des panneaux techniques à base d'amas de lin.

Dans les années 1980-1990, on a développé du béton de chanvre ainsi que des isolants à base de lin et de chanvre non tissés. Plus récemment, AFT plasturgie a été précurseur dans la valorisation des fibres (cm) de chanvre dans la plasturgie, Lineo et Biorenforts dans la valorisation des fibres (dm) de lin dans les composites.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES

Face à une pression réglementaire de plus en plus forte pour des objectifs environnementaux, les constructeurs établissent des cahiers des charges très sélectifs pour leurs équipementiers.

Pour réduire les émissions de CO₂, et diminuer l'impact environnemental, ce marché exige des matériaux plus légers avec une recyclabilité optimisée en fin de vie: les composites lin et chanvre répondent à ce cahier des charges pour des pièces intérieures cachées dont certaines sont structurales.



Henry Ford teste sa voiture fabriquée à partir de fibres de chanvre.

Plus généralement, un véhicule peut contenir plusieurs kilos de ces matériaux à base de fibres végétales comme le chanvre mais aussi le lin, le sisal ou l'abaca: accoudoirs, tablettes arrière, médaillon de porte, dossier de siège, garniture latérale de coffre, coque arrière de siège avant, tablette arrière, tableau de bord, médaillon de portière, platine de rétroviseur, etc.

VÉHICULES

Les composites renforcés de fibres naturelles ouvrent de nouvelles perspectives pour la conception de pièces de carrosserie, avec 3 avantages notables: le gain de masse, une absorption des vibrations optimisée et une résistance supérieure à la fibre de verre.

SPORTS, LOISIRS ET NAUTISME

Pour ce marché dynamique où les normes en vigueur sont moins contraignantes que dans le secteur aéronautique, il est possible de proposer et commercialiser rapidement de nouvelles technologies. Ce secteur assimile les composites de lin à des produits ultra-techniques. La légèreté et l'absorption des vibrations des équipements sont des atouts déterminants pour garantir de meilleures performances. Les produits intégrant des composites de lin couvrent différents secteurs utilisateurs de matériaux légers, maniables et robustes : raquettes, cannes à pêche, surfs et planches, vélos, casques.

Les bateaux de plaisance sont aujourd'hui principalement fabriqués en matériaux composites avec des renforts d'origine fossile et des déchets difficiles à recycler.



Lunettes de soleil en chanvre de la marque Hempeyewear

OBJETS DE LA VIE QUOTIDIENNE

Les objets de la vie quotidienne représentent un marché de niche pour les composites. Cependant à coût égal, le caractère naturel du lin et du chanvre attire les consommateurs soucieux de privilégier l'innovation de matériaux utilisant des ressources renouvelables et présentant de meilleures qualités de recyclage que celles des plastiques habituels.

Des exemples de produits actuellement distribués incluent : horticulture, pots, appareils électroménagers, chaussures et maroquinerie.

EMBALLAGES

Encore marginal pour les applications d'agro-matériaux, le marché du packaging est fortement porteur : la filière emballage est soumise à une pression réglementaire croissante pour garantir une meilleure recyclabilité ainsi que des matières premières d'origine renouvelable.

Dans cette optique, les composites à base de lin ou de chanvre augurent une nouvelle génération de matériaux légers et de bonne résistance mécanique même en faible épaisseur : Emballages alimentaires, cosmétiques, coques de smartphone.

DESIGN D'OBJET

Les composites de lin et de chanvre prennent leur élan dans le secteur du design. Utilisés pour la fabrication de pièces structurelles à formes complexes, les renforts lin et chanvre motivent l'intérêt des designers qui apprécient également l'aspect visuel produit par ces fibres naturelles. Les fibres affleurent le plus souvent à la surface du produit fini et font partie intégrante de l'effet esthétique des créations (effet brut).

Les produits actuellement distribués incluent : tables basses, chaises, fauteuils, lampes intérieures/extérieures, la faible densité du chanvre et sa capa-

cité à amortir les vibrations permettent des applications inédites pour produire ou retransmettre de la musique selon une exigence acoustique de haut niveau.

Les produits actuellement distribués incluent : enceintes, guitares.

Si l'aspect esthétique des composites retient parfois l'intérêt des industriels notamment dans le domaine du sport, il va de soi que ce caractère naturel génère de nouvelles créations dans le domaine de l'équipement de la personne : là où forme et efficacité de la fonction se rejoignent visiblement.

Les produits actuellement distribués incluent : maroquinerie, montures de lunettes.

CONCLUSION

Les matériaux à base de fibres végétales techniques (lin et chanvre) sont une réalité depuis plusieurs années. Une étude récente montre que leur développement est une réalité tout particulièrement dans le domaine du bâtiment (isolation, panneaux de particules, bétons), du transport (plasturgie, composite) et plus récemment des sports et loisirs et du luxe. Ces développements permettent de valoriser les propriétés différentes de la fibre de lin et du chanvre en matière de performance mécanique, de légèreté, d'amortissement des vibrations, d'isolation thermique ou phonique, d'absorption/désorption ou de bilan écologique. Le développement se déploie dans l'amélioration des performances mécaniques et l'apport de nouvelles fonctions que le végétal n'a pas naturellement, ainsi que l'amélioration de la mise en œuvre des fractions en semi-produits et en matériaux. Une étude récente de l'ADEME projette une croissance significative de ces matériaux qui pourraient mobiliser à l'horizon 2030, du chanvre en France.

texte : Anne Claire Noyer,
Juliette Planchon-Clément et Lucie Ponard

L'industrie du textile

Depuis quelques années, le monde du textile connaît un retour aux matières naturelles : coton, lin, soie ainsi que le chanvre. Ce matériau est idéal par sa thermorégulation, il permet de maintenir une fraîcheur en été et de garder la chaleur en hiver. De plus, la fibre retient jusqu'à 95% des rayons UV et permet d'absorber l'humidité. Idéal pour les peaux sensibles, le chanvre ne produit pas d'électricité statique car les ondes électroniques de la fibre correspondent aux ondes statiques de la peau.

Le chanvre est souvent mélangée avec une autre fibre (coton, lin, ortie, laine, etc.), car les métiers à tisser industriels ne sont pour le moment pas en capacité de tisser la fibre de chanvre seule car celle-ci est trop robuste. Le tissage 100% chanvre destiné au prêt-à-porter reste expérimental.



LINGE DE MAISON

Le linge de maison et les textiles d'ameublement sont connus pour l'utilisation de matières nobles et naturelles. Coton, lin, soie, laine, chanvre sont sollicités pour leur douceur, leur résistance, leur finesse... Le chanvre connaît un renouveau et l'on découvre ses propriétés qui s'adaptent parfaitement aux textiles d'intérieur. Il est confortable, doux, respirant. Selon la maison Couleur Chanvre située à St-Jean-de-Luz, « un lit en chanvre n'est jamais froid en hiver ou chaud en été et contribue à la qualité du sommeil ».

Autrefois, les trousseaux de nos grands-mères étaient réalisés en chanvre et se passaient de génération en génération prouvant la solidité et la facilité d'entretien de cette matière. Couleur Chanvre est une entreprise artisanale du Sud-Ouest située à St-Jean-de-Luz. Elle utilise du chanvre français qui est tissé dans le nord de la France. La confection des produits est réalisée dans le Sud-Ouest ainsi que dans le Nord. L'entreprise utilise des produits certifiés bio dégradables qui n'altèrent pas la fibre afin de confectionner des produits de qualité.

Inspirée par la fibre du chanvre, elle propose des collections simples mais raffinées. Couleur Chanvre propose une gamme variée : linge de lit, de table et textile d'ameublement. D'autres entreprises comme Secret of Linen, Alexandre Turpault, Naturellement Chanvre, Lemaitre Demeestere proposent des produits autour du chanvre. On y trouve des articles 100% chanvre, comme des matières mélangées.

Alexandre Turpault, www.alexandre-turpault.com

Couleur chanvre, www.couleur-chanvre.com

Lemaitre Demeestere, lemaitre-demeestere.com

Naturellement chanvre, www.naturellementchanvre.com

Secret of Linen, www.secretsoflinen.com



Couleur Chanvre, housse de couette unie en chanvre

PRÊT-À-PORTER

Au même titre que le lin, le chanvre s'inscrit très bien dans le prêt-à-porter. La marque allemande Oska combine le chanvre au coton afin de créer des produits à la fois doux et structurés.

Dans la même gamme, Nunti Sunya, marque française, élabore des textiles en chanvre qui peuvent être ennoblis par la teinture naturelle. À voir aussi Jungmaven (USA), Hoodlamb (Pays-Bas). Aux Etats-Unis, dans l'état du Nebraska l'entreprise Bastcore est spécialisée dans la récupération de fibre de chanvre. Ils ont inventé une machine permettant de transformer la fibre plus rapidement tout en préservant les qualités de la plante. Celle-ci, est par la suite redistribuée à des fabricants textiles comme Recreator. Cette marque américaine propose des vêtements sportswear, mais elle communique également sur cette matière méconnue en postant

des articles et des actualités. Leur credo est principalement de faire vivre cette plante interdite aux Etats-Unis en l'important de Chine. La suite du processus ; teinte, coupe et conception, est faite à Los Angeles. Dans le prêt-à-porter de luxe l'ancien designer de Marc Jacobs, Phipps Spencer, a lancé sa propre ligne de vêtements. Il se place dans une dynamique éco-responsable en réaction à l'industrie de la mode polluante. Il utilise des tissus nobles qu'il teint de manière naturelle afin des créer des silhouettes contemporaines et luxueuses. D'autres maisons, mais dans une plus faible utilisation, intègrent le chanvre dans leurs créations. Nous pouvons citer Armani, Calvin Klein, Stella McCartney, Schiaparelli, Kenzo.

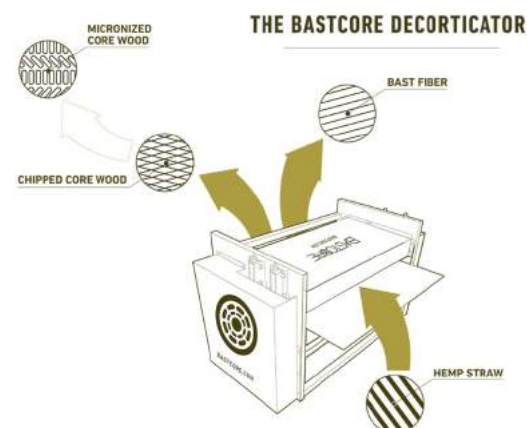
TEXTILE PROFESSIONNEL

Quelques entreprises développent des produits à base de chanvre destinés au vêtement professionnel. La marque Patagonia a développé une ligne de vêtement de travail où l'on retrouve du chanvre mélangé à du coton biologique et du polyester recyclé. Selon eux, ce mélange est plus durable, plus résistant notamment à l'abrasion. Les vêtements visent les agriculteurs, éleveurs, constructeurs, forestiers, des métiers nécessitant des produits robustes. Ces nouveaux produits font écho aux premiers vêtements de travail fabriqués en chanvre. Il semble que ce sont toutes les propriétés de cette matière qui poussent les designers à la réemployer.

Bastcore, www.bastcore.com
Hoodlamb, www.hoodlamb.com
Jungmaven, www.jungmaven.com
Nunti Sunya, www.nuntisunya.com
Oska, www.oska.com
Recreator, www.recreator.org
Patagonia, www.patagonia.com



Oska, collection printemps/été 2018



The BASTCORE Decorticator, machine avec laquelle l'entreprise transforme la fibre de chanvre

LES ENTREPRISES POLYVALENTES

Naturellement Chanvre est une entreprise familiale dirigée par un couple depuis 2005 en Auvergne. Leur approche est de réintroduire le chanvre dans le commerce européen. Pour cela, ils ont d'un côté des produits 100% chanvre et mélangés chanvre, majoritairement de fabrication chinoise. De l'autre côté ils travaillent avec un fournisseur roumain, qui transforme la plante de la graine jusqu'au tissage. Naturellement Chanvre reçoit donc du chanvre sous plusieurs formes : à l'état brut, toile, fils, cordes, sangles, vêtements, accessoires etc... La spécificité de cette société est la collaboration avec des professionnels et des particuliers notamment pour des projets de décors, restauration de mobilier... Ils ont un partenariat avec le Château de Versailles qui leur achète du textile en chanvre pour plusieurs applications : tapisseries, mobiliers, objets...

A Florac, dans les Cévennes, l'atelier Tuffery, tailleurs de jeans français depuis 1892, propose une nouvelle gamme de jeans en chanvre. Cet atelier de 6 couturiers souhaite relancer la filière du chanvre en lien avec la transition écologique mais aussi pour réactiver la filière textile en Occitanie. Pour cela, ils se sont associés à la coopérative Virgo Coop située dans le Lot. Elle s'occupe de cultiver le chanvre qui est ensuite filé, tissé puis teint par des entreprises localisées en Occitanie. Un réseau s'est créé autour du chanvre dans cette région.

L'atelier Tuffery présente deux produits 100% chanvre : le jean Désiré (homme&femme) et le jean Marthe. Ce sont des modèles que l'atelier a voulu ré-imaginer en référence à l'authentique pantalon de travail du XXe siècle. Le chanvre donne un aspect chiné naturel s'inscrivant dans une tendance des matières authentiques et végétales.

Cet atelier possède un héritage fort, celui de Celestin Tuffery qui a été le pionnier du jean français en toile de chanvre.

Atelier Tuffery, www.ateliertuffery.com



Veste homme Iron Forge Hemp par Patagonia 2018



Polo Hemp Age, commercialisé par Naturellement Chanvre



Recreator, marque américaine

texte : Justine Le Bars et Florence Wuillai

EN IMMERSION

Musée de l'impression sur étoffes

20 janvier 2019

14 Rue Jean Jacques Henner - Mulhouse (68)

Objet : visite guidée du musée

<http://www.musee-impression.com/>



Ce musée est né en 1833 à partir d'une initiative des industriels du textile faisant partie de la Société Industrielle de Mulhouse qui souhaitèrent rassembler et conserver leurs créations.

Très vite ils complétèrent ces archives, en collectionnant les productions d'autres pays à différentes époques, l'idée étant de regrouper les productions passées pour inspirer les dessinateurs textiles afin de faciliter leur apprentissage.

À ce jour, la collections est constituée de 6 millions d'échantillons dont de nombreux motifs Indiennes datant du XV^e siècle.

L'Indienne était un tissu fabriqué en Europe entre le XVII^e et le XIX^e siècle. Ce textile reflétait le goût de l'époque pour l'exotisme. Ses motifs étaient peints ou imprimés, souvent à base de rouge extrait de la racine de Garance.



Les premières Indiennes importées en France, vers XVII^e



Les routes de la soie en Europe

C'est à partir de 1640 que sont introduites en Europe, et notamment à Marseille, les techniques d'impression sur Indiennes. L'Angleterre et les Pays-Bas suivront respectivement en 1670 et 1678. Malgré cela, le développement des Indiennes est bloqué en France par le pouvoir royal pour protéger les lainiers et les soyeux d'une concurrence trop forte, ainsi l'usage, la détention et l'importation des Indiennes devient prohibé.

Cependant malgré l'interdiction, sa popularité ne cessa de croître, et c'est seulement en 1759 que l'indienne est réautorisée en France, entraînant ainsi définitivement l'Europe à investir dans une production beaucoup plus industrielle.



Rouleau impression en bois avec motif en métal, XVIII^e.



Rouleau impression en cuivre, XIX^e



Teintures utilisées autour du XIII^e siècle.

Dès 1785, les manufactures de textile utilisèrent un rouleau impression en bois et en métal afin de répondre plus rapidement aux nombreuses commandes. Le développement de l'impression entraîne la croissance de la ville, ainsi Mulhouse prend la tête du marché mondial du tissu imprimé au XIX^e siècle.

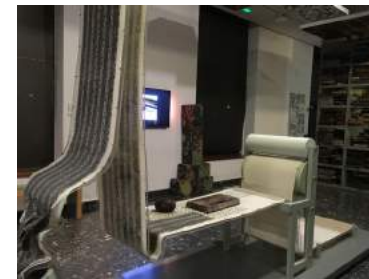
Les textiles étaient aussi imprimés grâce à des planches en relief, morceaux de bois sculptés à la main. Il fallait une planche par couleur. Les Indiennes étaient imprimées grâce à un mordant, sel métallique qui imprime la couleur sur la toile. Les couleurs obtenues étaient majoritairement du rouge avec la garance, et du bleu avec l'indigo.

Le premier colorant de synthèse est développé à partir de 1856 et donnera lieu à une recherche innovante marquant le rôle primordial de la chimie dans l'industrie de l'impression. En 1902 près de 700 colorants synthétiques seront disponibles.





Impression à la planche



Détail d'une maquette de la machine à imprimer où les grandes bandes de tissu circulaient à travers différents bains. Ceux-ci s'articulent en trois étapes, le mordant (1), la teinture (2) et le lavage (3).

Ce système permettait de produire à une plus grande échelle.

Les textiles sont imprimés en deux motifs et en deux couleurs.



Applications des motifs à la planche



Textile en deux couleurs et deux motifs

texte : Antoine Grichois

Velcorex

Visite d'un site industriel

23 janvier 2019

Velcorex DMC - Saint Amarin (68)

Intervenants : Eric Thorel, directeur du site.

Ronan Unvoas, directeur technique.

Maximo Araceli, directeur artistique.

Objet : présentation des chaînes de fabrication du velours et des textiles sportswear.

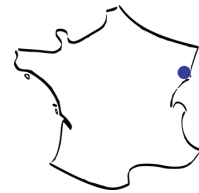
<https://www.velcorex.fr/>

Velcorex est une filiale d'un groupe aujourd'hui disparu : DMC. Fondée en 1828, L'entreprise Dollfus-Mieg et Compagnie contribue tout au long du XVIIIe à l'essor de l'industrie textile du bassin mulhousien. Elle fabrique pendant près d'un siècle des fils de cotons de grande qualité destinés à la broderie dont la renommée perdure encore aujourd'hui. En 1930, l'entreprise évolue vers les métiers du tissage et de l'ennoblissement des tissus, avec en particulier le velours. Dans les années 1970, malgré la crise économique, elle conquiert le marché américain avec lequel elle liera des liens commerciaux forts.

En 2008, à la suite d'erreurs stratégiques majeures, l'entreprise dépose le bilan et le site de Saint-Amarin ferme ses portes pendant 6 mois. Elle est rachetée en 2010 par Pierre Schmitt. Il choisit de spécialiser l'entreprise dans ses trois domaines d'expertises :

1. Velours.
2. Teintures délavables.
3. Textiles élastiques.

Velcorex s'inscrit alors dans une démarche de qualité et de proximité avec ses clients pour concurrencer les producteurs asiatiques, souvent moins chers mais proposant une qualité moindre. Elle est aujourd'hui le premier producteur de velours européen et embauche 87 personnes pour produire le même métrage que 160 personnes avant le dépôt de bilan.



Trois domaines d'expertises

VELOURS

Velcorex s'est spécialisé en 1930 dans la confection de velours. Le velours est une technique d'ennoblissement du tissu dont les étapes sont détaillées ci-contre. Le retour à la mode de ce textile en 2010 a permis à l'entreprise de sortir la tête de l'eau.



TEINTURES

Velcorex produit des textiles aux teintures délavables. Une teinture spéciale est appliquée aux tissus. Une fois le vêtement confectionné, un lavage délave le tissu et l'intensité de la couleur varie : plus sombre au niveau des coutures, plus clair sur les surfaces exposées.

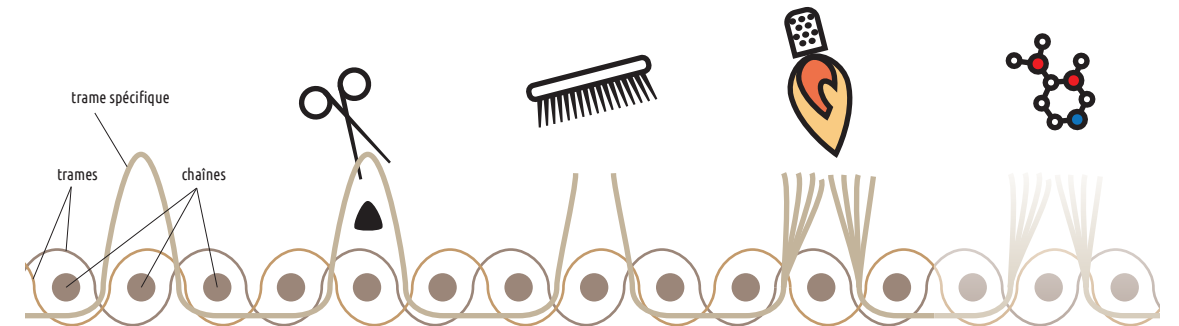
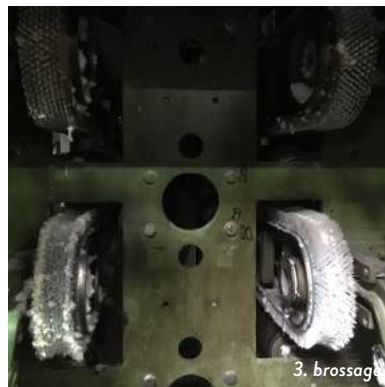


SPORTSWEAR

L'équipement industriel de Velcorex lui permet de traiter des textiles dits « sportswear » ou « stretch ». Ces textiles sont élastiques dans le sens de la chaîne et inextensibles dans le sens de la trame.



La chaîne de production Velcorex



1. Matière première

Velcorex ne tisse plus mais achète auprès de tiers. Le textile utilisé est façonné selon une armure spécifique. Un fil de trame particulier dépasse du textile.

2. Coupe

Un guide est inséré sous la trame et un ciseau en forme de disque la sépare en deux. En début de bobine, chaque guide est inséré sous la trame manuellement.

3. Brosage

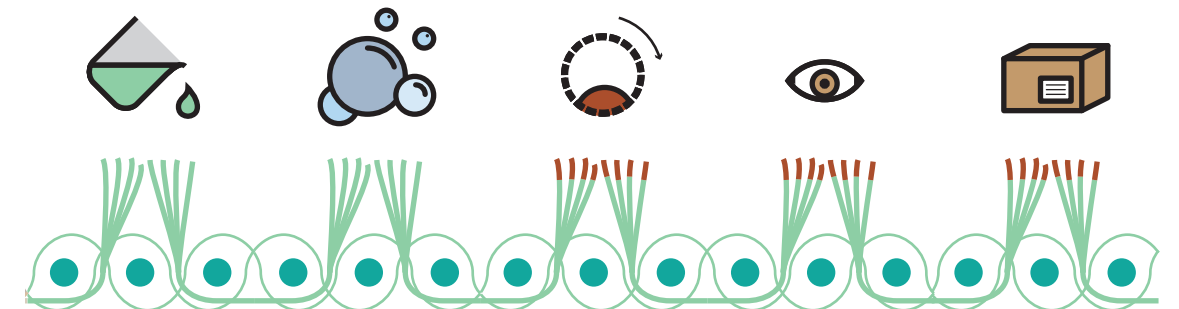
Une série de brosses et de toiles émeri frottent les deux parties du fil ainsi formées. Cette étape relève le fil de trame.

4. Flambage

Une flamme vient ébavurer les fils et thermosoude la trame à la chaîne. Le textile prend à la fin de cette étape l'aspect du velours.

5. Blanchiment

Le coton de la toile est brut. Une série de traitements chimiques à base de chlore et de soude vient laver et blanchir le coton avant qu'il ne reçoive sa teinture.



6. Teinture

Le textile reçoit une teinture selon les demandes du client. Un contrôle permanent en laboratoire assure le bon déroulement de cette étape. Le textile passe dans plusieurs bains.

Lavage

Un nettoyage chimique et à l'eau est effectué à travers plusieurs bains et séchages successifs. Le textile est alors sain et propre à l'usage.

7. Sérigraphie

Cette étape est optionnelle. Elle permet l'ennoblissement du tissu selon la demande du client. Un rouleau perforé selon un motif imprime ce dernier sur le tissu.

Contrôle

Des employés observent sur des tables roulantes la qualité du tissu. Si un défaut est perçu, le tissu est déclassé ou reconditionné selon le défaut.

Expédition

Le textile est conditionné en rouleaux transportable à la main puis expédié.



Velcorex vend ses productions à des maisons de haute-coutures ou à des confectionneurs de vêtements (plus de 1500 clients). C'est pourquoi il est important pour Velcorex de mettre en valeur ses productions en réalisant des échantillons de toutes ses collections, en étant à l'écoute des tendances de la mode et en participant à tous les salons du textile. Ce rôle est tenu par Maximo Araceli, le directeur artistique de Velcorex.

Velcorex présente ses produits sous forme de vêtements. Au sein de l'usine, un atelier de couture confectionne des vêtements en vue de leurs présentations sur les salons. Ce procédé vise à mieux appréhender la qualité du tissu et les possibilités offertes par celui-ci.



Velcorex ne peut produire des textiles à base de chanvre. La qualité du fil est souvent douteuse et le diamètre et la résistance du fil ne sont pas normés, ce qui le rend à l'heure actuelle incompatible avec une industrialisation. Une évolution technologique est à espérer.

Comme toutes les industries polluantes d'Europe, la gestion des eaux usées est très surveillée et les normes européennes drastiques ont obligé Velcorex à se doter d'une station d'épuration. Cette station profite aussi aux habitants de Saint-Amarin. Un aquarium de truites sert d'ultime test de potabilité avant le rejet des eaux dans la Thur.



texte : Bertrand Lacoste



LES TECHNIQUES REPENSÉES

Lors du premier workshop à Mulhouse, les étudiants de la section design textile ont transmis leurs connaissances aux étudiants en design objet. Ils ont ainsi expérimenté cinq différentes techniques d'ennoblissement de la fibre : le filage, le tissage, le tricot, le feutrage et la teinture naturelle. Nourris de ces savoir-faire, ils se sont emparés de ces techniques pour envisager de nouveaux outils qui redéployaient la production textile.

FILAGE

Le filage est un assemblage de matières brutes, qui sont courtes et peu résistantes. En les tordant ensemble, on obtient un fil textile, continu et résistant. Cette opération peut se faire à la main, à l'aide d'un fuseau et d'un rouet ou avec des machines industrielles détenues par les filatures.

Toutes les fibres peuvent être utilisées : les fibres végétales (chanvre, lin, coton, jute...), les fibres animales (mouton, chèvre, lama...), et les fibres transformées (viscose, nylon...).



TISSAGE

Le tissage est un procédé de production de tissu dans laquelle deux ensembles distincts de fils sont entrelacés, les fils verticaux, appelés fils de chaîne, et les fils horizontaux, appelés fils de trame.

Le tissu est généralement tissé sur un métier, un dispositif tient les fils de chaîne en place tandis que les fils de trame sont tissés à travers eux. La façon dont les fils de chaîne et de trame s'entrecroisent les uns et les autres est appelée l'armure. La majorité des produits tissés est créée avec l'une des trois armures de base : toile, satin ou sergé.



TRICOT

Le tricot est une technique utilisée pour fabriquer une étoffe à partir d'un fil. Le tricot est constitué de boucles, appelées mailles, passées l'une dans l'autre. Les mailles sont tenues par des aiguilles jusqu'à ce qu'elles puissent être bloquées par le passage d'une nouvelle maille à travers elles. Contrairement au tissage, dont les fils sont toujours droits et parallèles, le fil d'un tricot suit un trajet en méandres formant des boucles symétriques qui peuvent facilement être étirées dans différentes directions. Le point de base du tricot est le jersey.

FEUTRAGE

Le feutrage est une technique pour agglomérer les fibres de laine. Ces dernières sont idéales, car elles présentent une surface composée d'écaillés, qui lors du feutrage vont s'ouvrir et faciliter leur enchevêtrement. C'est l'action de l'humidité, l'utilisation de savon et les actions mécaniques successives qui permettent cette transformation. Le feutre est le premier non-tissé dans l'histoire du textile.



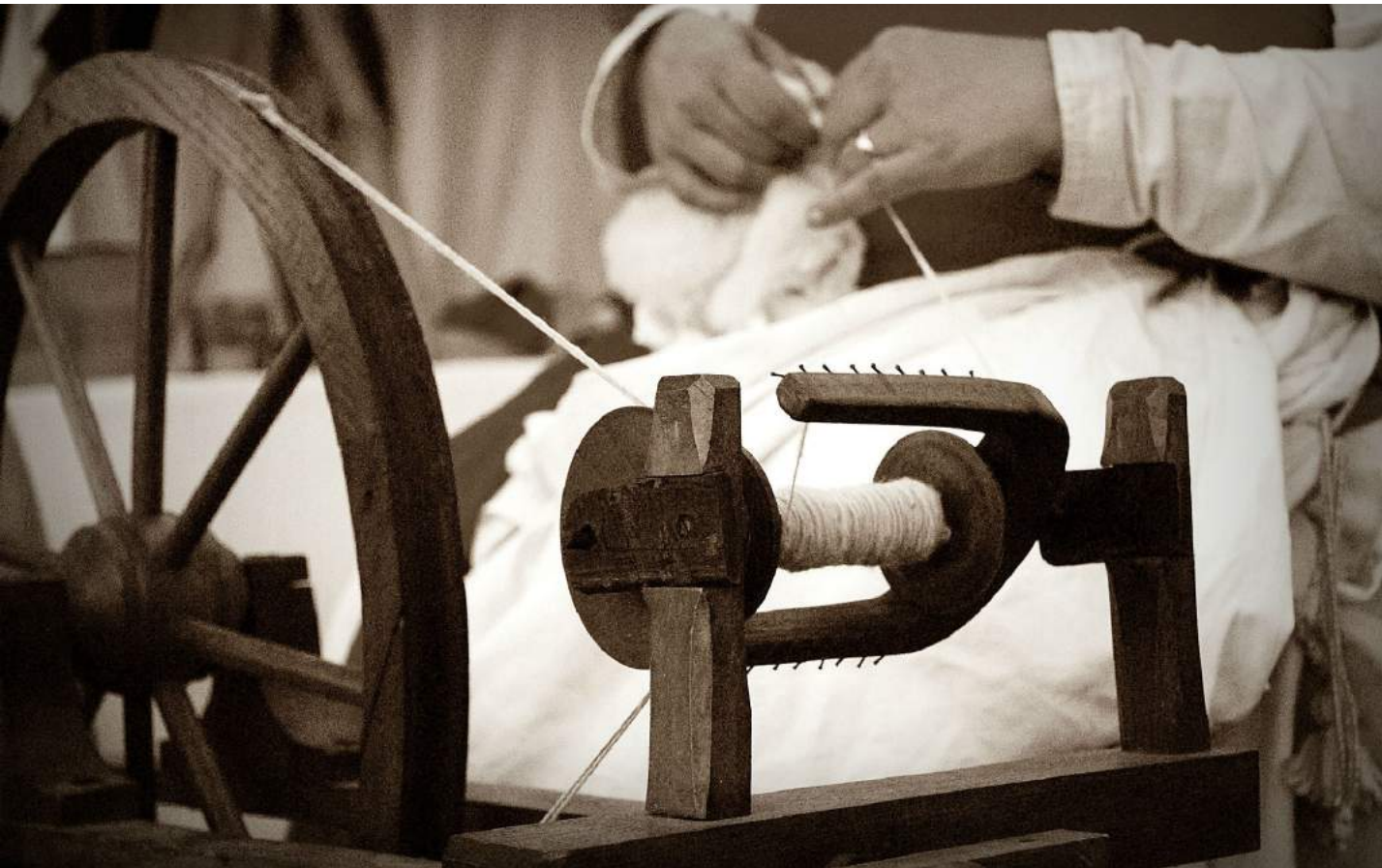
TEINTURE

La teinture est l'action de modifier la couleur d'un support par absorption d'un colorant. Pour cela on utilise au préalable un mordant qui permet de fixer la couleur sur la fibre. Il existe des colorants naturels issus des minéraux ou des végétaux et des colorants synthétiques, principalement développés pour l'industrie du textile. La teinture peut intervenir à différents stades de la production et être utilisée sur la matière brute, le fil ou l'étoffe.



LE FILAGE

Le filage est le fait de produire des fils textiles à partir de divers matériaux bruts. Cette opération peut se faire à la main, à l'aide d'un fuseau ou d'un rouet. Avec la Révolution industrielle, le filage s'est réalisé dans des usines : les filatures. L'importance du filage dans les sociétés fondées sur l'artisanat, de l'Antiquité jusqu'à nos jours, fait que cette activité apparaît régulièrement dans les croyances religieuses, les mythes, contes et légendes, ainsi que les œuvres d'art de nombreuses cultures.



Rouet en bois de l'atelier design textile (HEAR), datant du XIX^e siècle

Le rouet est un instrument manuel à roue qui s'actionne à l'aide d'une pédale et qui servait autrefois à filer la laine, le chanvre et le lin. Cet outil est apparu au I^{er} siècle en Chine et est arrivé à Venise et en France vers 1224. Il s'est généralisé en Europe à la fin du XV^e siècle mais se fait concurrencer dès 1800 par la Mule-jenny qui porte trente broches. Le rouet fut l'instrument emblématique de Gandhi, il incita son peuple à filer ses propres habits pour ne plus acheter à l'étranger et contrer la tutelle britannique. D'où sa représentation sur le drapeau du parti du congrès indien.

L'apparition de la première machine de filage industriel date de la deuxième moitié du XVIII^e siècle. Elle remplace le traditionnel rouet. Cela conduit les fileuses qui travaillaient autrefois au sein de leur foyer à intégrer des manufactures pouvant accueillir ces nouvelles machines aux dimensions industrielles.

Avant de procéder au filage au rouet, la laine nécessite une préparation composée de cinq étapes : la tonte, le tri, le lavage, le cardage et le roulage. La laine est l'une des fibres les plus simples à utiliser pour le filage, car elle est longue. Durant l'opération de filage, il est possible de mélanger toutes sortes de fibres entre elles (chanvre, lin, soie, coton, tissu recyclé et découpé, polymère etc...).



Le seul exemplaire de Mule-jenny subsistant en France, datant de 1825, au musée de la Filature des Calquières.

AVANT LE FILAGE AU ROUET :

- 1. La tonte :** Les moutons sont tondus tous les ans, en général à la fin du printemps. Avant l'invention des tondeuses électriques, la tonte se faisait avec de grands ciseaux. Cette tonte permet de récupérer la laine mais aussi d'éliminer les parasites des moutons.
- 2. Le tri :** Cette étape consiste à sélectionner les meilleures parties de la toison (le dos, les épaules, les flancs) et à éliminer les plus grosses impuretés : paille, herbe, terre...etc.
- 3. Le lavage :** Un premier lavage à l'eau froide élimine la sueur et les saletés. La laine reste grasse (le suint) et garde une forte odeur. Un deuxième lavage, avec une lessive adaptée, dégraisse ensuite la laine. Une laine en suint est plus facile à filer.
- 4. Le cardage :** Le cardage a pour but de démêler la laine et de positionner les fibres dans le même sens. Il peut se faire avec les doigts (simple éti-rage) ou avec des cardes. Celles-ci sont composées de planchettes de bois recouvertes de piquants métalliques ressemblant à des brosses. Au moyen-âge, on utilisait aussi de gros chardons appelés cardères.
- 5. Le roulage :** Lorsque les fibres sont cardées, on obtient une nappe qu'il faut ensuite rouler pour obtenir ce qu'on appelle un « rouleau de fibre », qui sera plus simple à manipuler pour l'étape du filage.



Peigne à carder Cardage



Rouleaux de fibre

LE FILAGE DU ROULEAU

Après ces étapes nous pouvons procéder au filage. Le filage est l'obtention d'un fil à partir de fibre que l'on étire et que l'on tord. On peut utiliser des fibres végétales (lin, chanvre, coton, ortie, jute, etc.) ou animales (mouton, chèvre, chameau, alpaga, lapin, chien, etc.). Il y a plusieurs techniques pour obtenir ce fil, celle que nous avons apprise à la HEAR de Mulhouse est le filage au rouet en bois. Le rouet que nous avons à disposition date du XIX^e siècle, il est composé d'une roue et d'une pédale. Le principe consiste à tirer progressivement le rouleau de fibre avec une main tout en activant la roue avec le pied, grâce à la pédale. Les fibres sont ainsi emportées par la roue, se torsadent et créent un fil qui sera stocké au fur et à mesure sur une bobine de réserve contenue dans le rouet. La difficulté est d'arriver à délivrer

la bonne quantité de fibre car elle définira la grosseur du fil et son homogénéité. Il est impératif de toujours lancer la roue du rouet dans le même sens pour filer. Pour débiter le filage, on a recours à un fil d'amorçage résistant (coton) qui permettra à la fibre de s'accrocher.

Cette technique demande beaucoup de patience et d'apprentissage mais elle permet de créer des fils dont la composition nous est totalement libre. Nous avons pu faire notre propre recette en mélangeant des fibres de chanvre, de laine et de tissu recyclé. En revanche, nous avons constaté que le chanvre étant une fibre très courte, le fil se cassait plus facilement qu'un fil de laine. Il est donc préférable de mixer les fibres de chanvre avec d'autres fibres plus longues.



Filage au rouet



Composants des fils obtenus avec le rouet



(de g.à d.)
 mélange de fils de papier, coton et lin.
 mélange de fils de nylon, coton, laine et chanvre.
 mélange de fils de laine.
 mélange de lin et coton
 mélange de fils de chanvre, nylon et coton

POTENTIEL DU FILAGE (ET DU MÉTIER À CORDER)

Le filage permet de maîtriser tout le processus de production, du fil jusqu'à la mise en forme finale.

On peut ajouter différentes matières à la fibre textile cardée pour offrir de nouvelles applications potentielles au fil (fibres métalliques, laine d'acier, fibres plastiques, laines céramiques, composants électroniques, capteurs, pigments photoluminescents, recyclage de déchets sous forme de fibres, peluches, poudres, copeaux, etc.).

On peut aussi envisager de détourner le rouet, en fabriquer un grand pour changer d'échelle et filer des fils de plus gros diamètre. Néanmoins, fabriquer un simple fuseau ou utiliser une perceuse pourrait permettre de filer la laine plus simplement qu'en se lançant dans la fabrication d'un rouet.

Il serait ainsi possible de filer la fibre sur une

structure ou une forme déjà existante (tourillon, formes de révolution, etc.).

Il ne faut pas perdre de vue qu'il est difficile de créer de grandes longueurs de fil. L'utilisation d'un moteur entraînant le fil d'amorçage pourrait peut-être pallier cet inconvénient.

En raison de la difficulté à produire un fil régulier, il serait judicieux d'accentuer et de mettre en valeur les qualités propres au filage (fil irrégulier, torsadé, différences de volumes de fibres, points de faiblesse).

On peut aussi envisager d'autres applications :

- Filer une partie des fibres et d'en laisser une partie telle quelle ou alors feutrée.
- Ennobler des fils déjà existants (câble électrique souple, câble acier, fil électroluminescent, etc.)
- Créer des fils élastiques par ajout de matière.



Fil obtenu au rouet : mélange de fibres de laine et copeaux de textile recyclé.



Fil obtenu au rouet : fibres de laine teintées après filage.

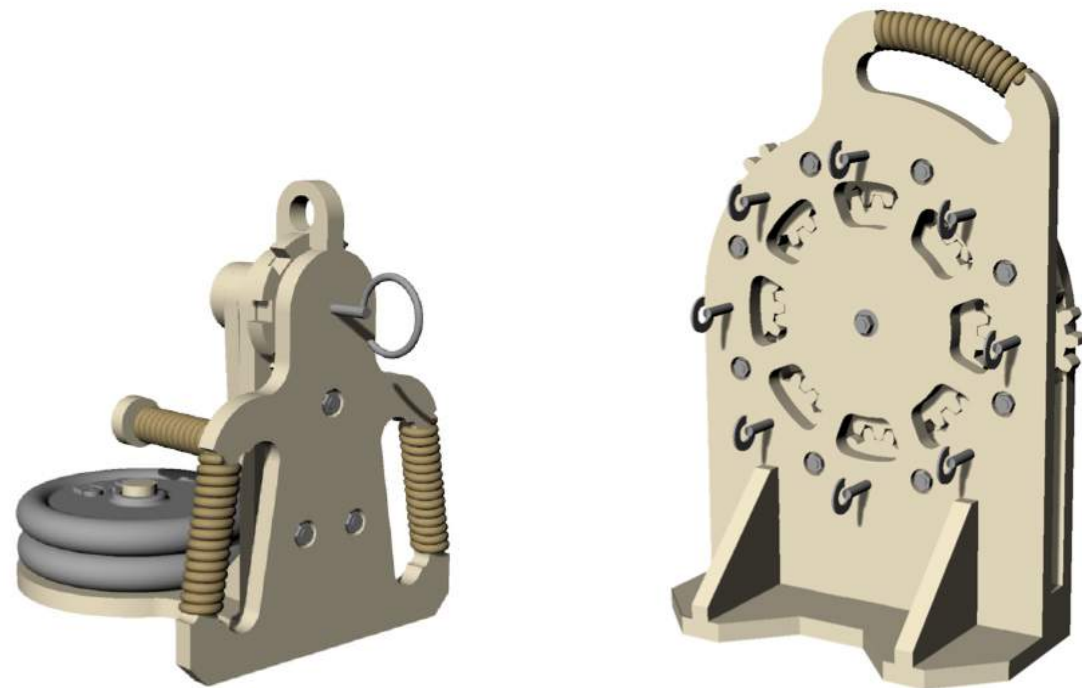
Projet RMM

Lola Gibert - Caroline Braun -
Jacques Buchholzer - Bertrand Lacoste

RMM V1.3 ROPE MAKING MACHINE

La corde est un outil qu'Homo Sapiens sait fabriquer depuis au moins 31000 ans. La maîtrise de la mécanisation de ce procédé remonte à l'Égypte antique et a sans cesse été réinventée depuis. RMM est la première itération d'un projet **open source** visant à concevoir un outil simple, ergonomique et versatile pour **produire des cordages** de qualité industrielle.

Sa fabrication repose sur des **outils de production moderne**, une diffusion numérique des plans et schémas de montage, et sur des matériaux standards trouvables facilement. L'utilisateur est invité et encouragé à améliorer RMM. La machine présentée ici est la troisième version. Elle permet de réaliser des cordages jusqu'à 8 brins et d'insérer une âme à l'intérieur du tressage.



HISTORIQUE ET RÉFÉRENCES CULTURELLES

La première utilisation connue de cordages a été datée de -31000 avant JC. Les cordes produites étaient façonnées à la main, à partir de fibres de chanvre, de jute ou de lin. Elles ont probablement contribué à la survie de notre espèce en permettant de façonner d'autres outils. Un tessan de poterie découvert en Tchécoslovaquie et daté de -20000 avant JC laisse apparaître la trace d'une corde que le potier préhistorique aurait imprimé par mégarde sur l'argile encore fraîche. Sur le courant de cette corde, on aperçoit un bijou. Ainsi, la corderie est une évolution technologique qui a mené aux premières formes d'Art connues du genre Homo.

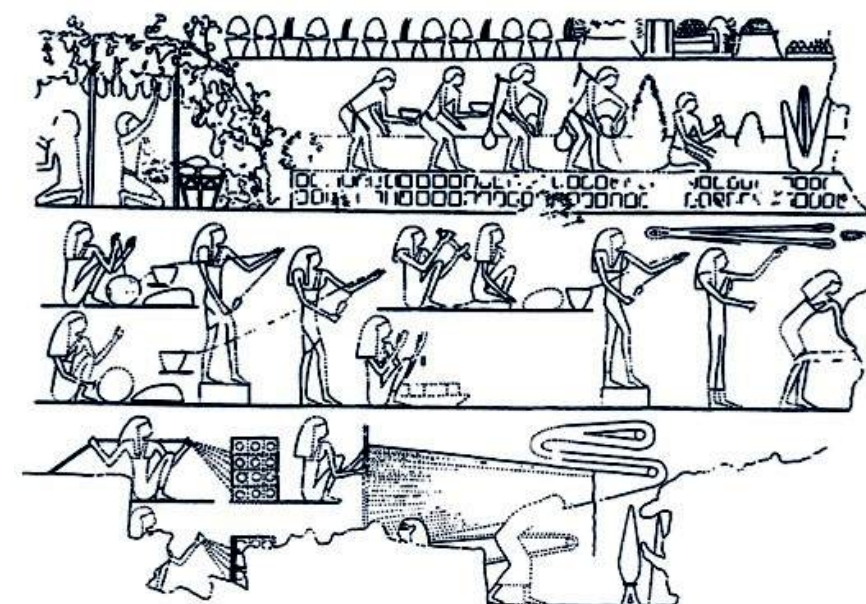
Il faudra attendre quinze millénaires pour maîtriser la mécanisation de ce procédé. Une gravure découverte dans le mastaba d'un Pharaon de l'ancien empire (-3000 avant JC) représente une manufacture de cordages, témoin de l'importance de cette compétence pour les premières civilisations. Cette proto-industrialisation a conduit les égyptiens à inventer l'architecture. Ces Hommes ont ainsi pu additionner leurs forces pour déplacer de massifs blocs de pierre dont les réalisations perdurent encore aujourd'hui. Sans les cordes de lin, nous n'aurions pas eu les puissants palans d'Archimède. Sans les cordes de jute, Rome aurait été construite en dix mille ans. Sans les cordes de chanvre, Colomb n'aurait pas connu les rivages de l'Amérique. La corde est l'outil de la coopération. Elle est le lien physique qui évoque le lien culturel entre les Hommes.



Ornement de poterie par impression de corde
Préhistoire



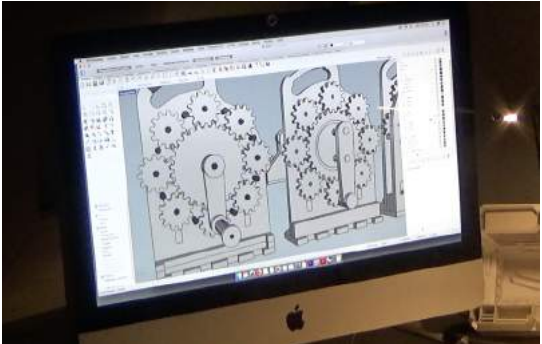
Unité de production de corde en chanvre
Royaume-Uni - 1823



Reproduction d'une gravure dans le mastaba du pharaon Kaemnofret.
Manufacture de corde - Égypte - vers -3000 av JC

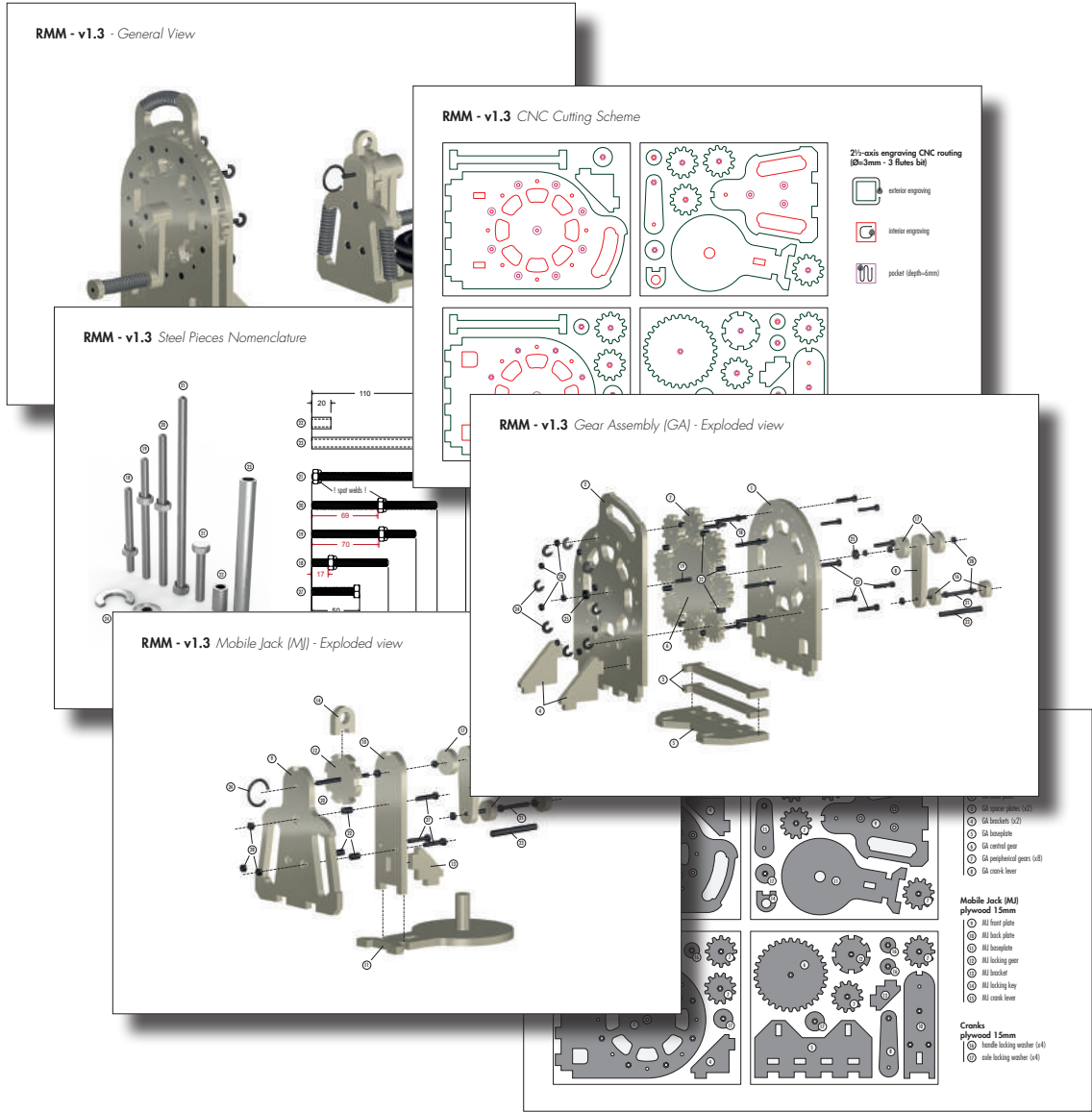
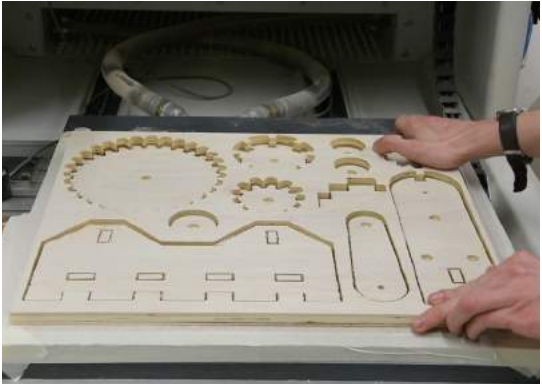
CONCEPTION

RMM v1.3 est dessinée sur un logiciel 3D. Le design simple et robuste de la machine est inspiré des machines du Moyen-Age. Les ouvertures sur les engrenages donnent à voir la mécanique de la machine. RMM v1.3 se veut didactique : La cinématique suggère son fonctionnement, et les poignées sous-entendent son utilisation. Derrière sa simplicité se cache une profondeur surprenante : c'est un outil qui peut servir à fabriquer d'autres outils.



FABRICATION

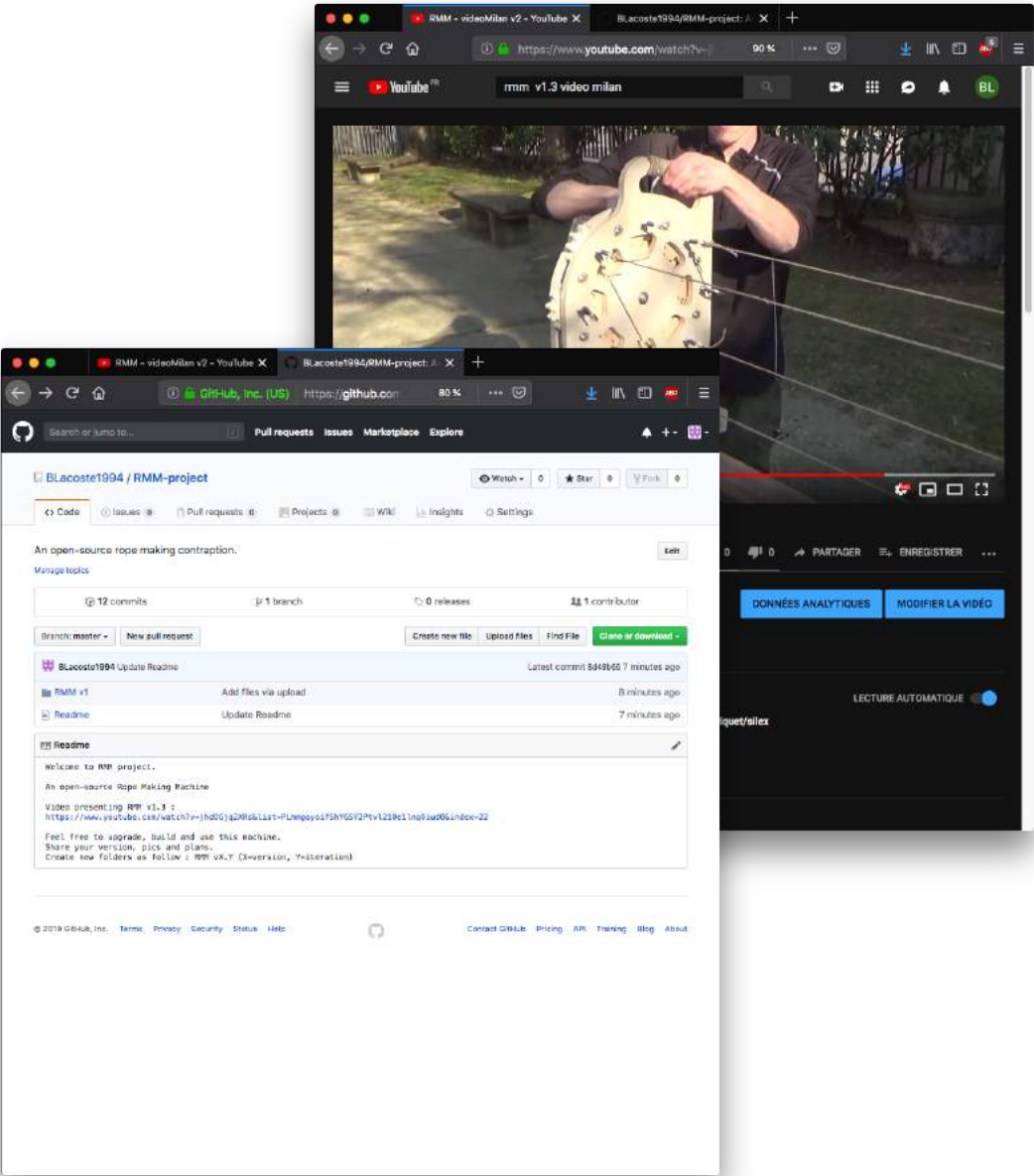
RMM v1.3 se fabrique en quelques heures, ne nécessite ni matériaux rares, ni machines singulières. Le tout ne coûte qu'une vingtaine d'euros. Son mode de production n'est pas figé. Les pièces de bois seront idéalement fraisées numériquement mais pourront être découpées à la scie sauteuse, les pièces de métal soudées au MIG ou bien vissées à l'aide d'écrous standard. L'assemblage des pièces se maintient de lui-même et ne nécessite ni colle ni vis. Une vidéo explicative est accessible sur la page GitHub du projet.



DIFFUSION

RMM est un projet collaboratif. La diffusion sous licence libre des ressources permettant sa réalisation et son utilisation ouvre grandes les portes de l'amélioration et de la réappropriation. La version 1.3 rend possible la création de cordages peu orthodoxes possédants jusqu'à huit torons et bénéficiants d'un toron-âme en leurs coeurs. Jouer sur ces multiples paramètres confère une grande versatilité à la machine et la rend propre à la réalisation de cordages

esthétiques comme de cordages fonctionnels. Ses possibilités ont été explorées lors d'un workshop avec les étudiants en design textile qui ont pu exploiter la machine comme un outil de création puis comme un outil de production. La diffusion numérique des plans brise les frontières. L'ensemble des connaissances pour réaliser et réinventer cet outil sont disponibles gratuitement à cette adresse : <https://github.com/BLacoste1994/RMM-project>



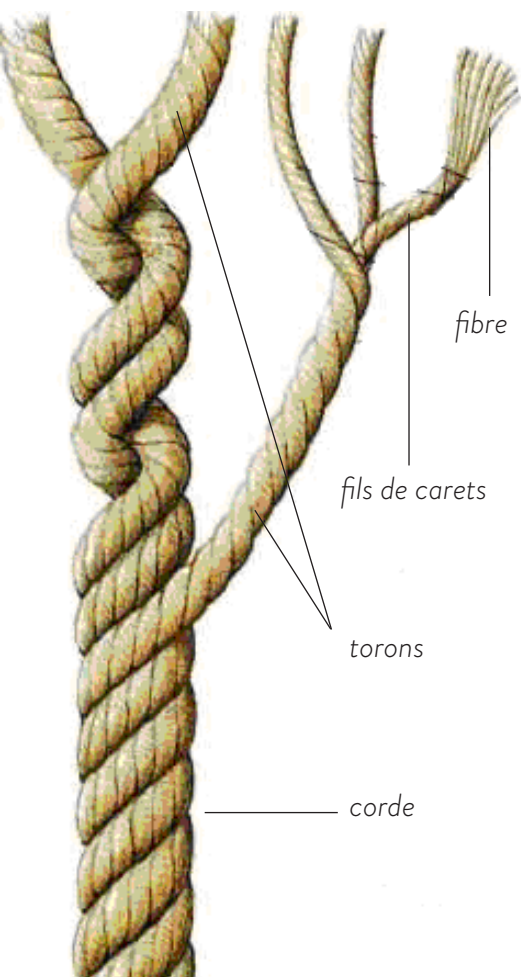
USAGE



L'utilisation d'une machine à corde du type de RMM revêt un caractère collaboratif : 3 personnes sont nécessaires à son fonctionnement. Les producteurs doivent être coordonnés dans une sorte de dialogue mécanique. L'un tourne les torons, un autre façonne lentement la corde sur sa longueur pendant que le dernier compense la rotation insufflée par le premier. Dans ce procédé peut être lu le lien qu'incarne la corde. Une fois le façonnage achevé, la corde doit être assouplie en la soumettant à la traction. Sur la durée d'une après-midi, il est possible de produire plus de 200m de cordages. Cette valeur varie avec le diamètre des torons.



POSSIBILITÉS DE CRÉATION



La matière première de la corde est la fibre. Elle peut être naturelle (chanvre, lin, jute, papyrus etc.) ou synthétique (nylon, polypropylène, kevlar etc.). A l'aide d'un rouet, cette fibre est agencée en fils de carets. Leur nombre et leur nature peuvent varier. Ceux-ci sont tendus entre les crochets de RMM v1 puis tournés, ils formeront les torons. En donnant un mouvement à l'autre extrémité de la corde, les torons se tressent entre eux car la torsion donnée aux fils de carets permet à la corde de se maintenir d'elle-même.

Traditionnellement, une corde comprend entre 2 et 4 torons. RMM v1 permet de produire des cordes comprenant jusqu'à 8 torons. Au delà de 4 torons, il est nécessaire d'insérer une âme (fibre centrale) à l'intérieur de la corde pour que les torons ne se replient pas sur eux-même. Voici quelques exemples de possibilités offertes par la machine.



Corde à 8 torons de lin et âme en polypropylène



Productions des étudiants de la HEAR de Mulhouse (design textile).



Le cordage est une solution simple pour introduire le chanvre dans l'industrie textile puisque les fils de carets n'ont pas besoin d'être normés.



Le sens de rotation des torons influe sur le résultat final. Ces 3 cordes sont fabriquées avec la même quantité de chanvre.

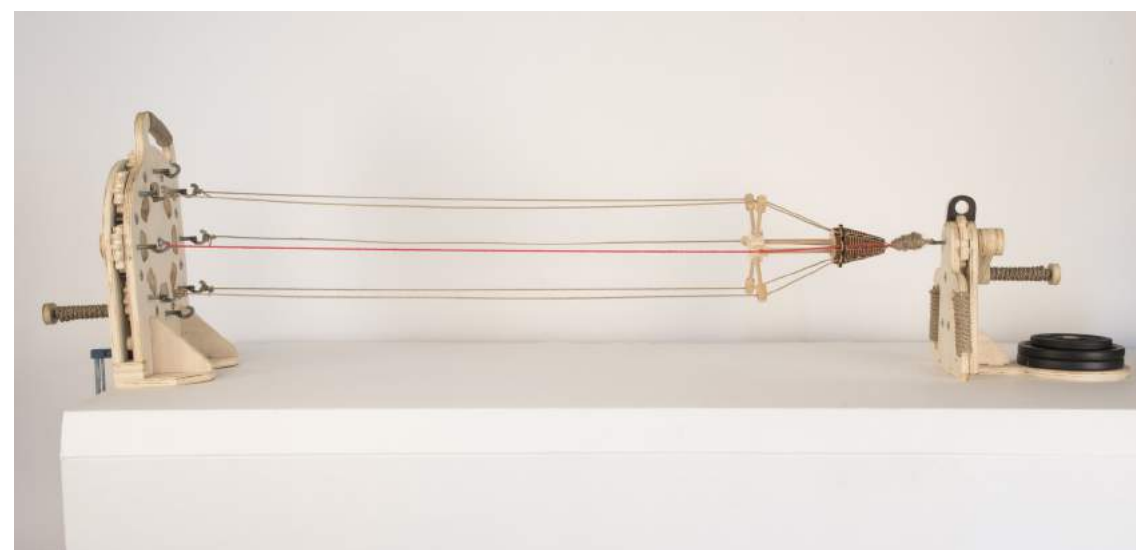


Corde composée de cordes

Les productions couvrent un large champ d'application. Les cordages peuvent être épais et fonctionnels (propre à une utilisation structurelle, utilisés comme outils) ou délicats et esthétiques (utilisation dans un tissage, un maillage, agencés en tissus de parement etc.)



Corde hybride chanvre-plastique produite à partir de déchets industriels.



Guipure

Chloé Leroy - Juliette Planchon-Clément

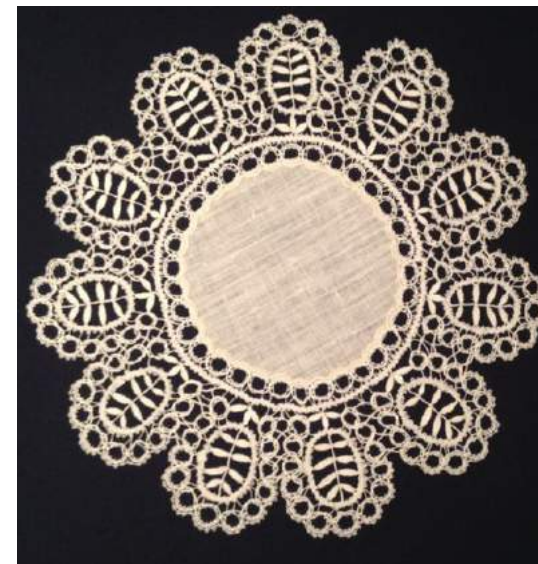
PREMIÈRE PISTE

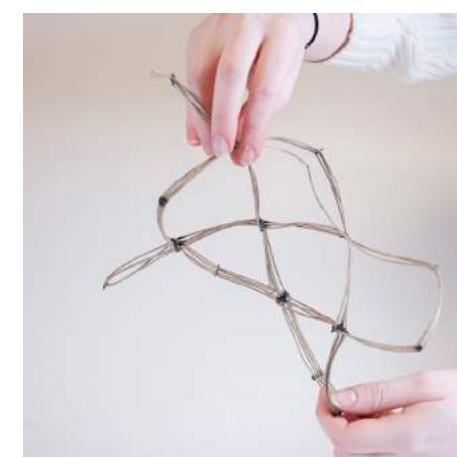
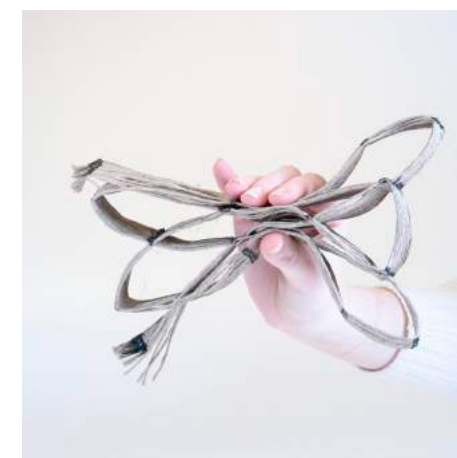
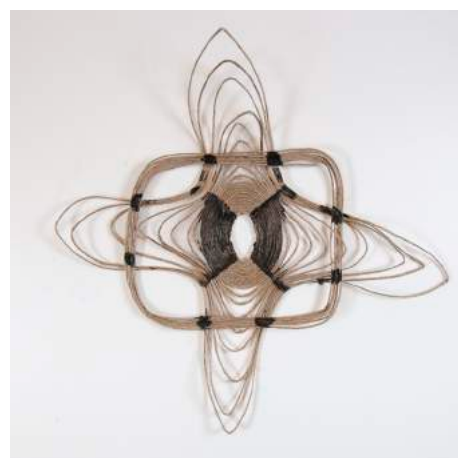
Nous avons décidé de travailler le chanvre à partir de produits existants en cordage, suite aux recherches que nous avons pu faire sur l'histoire de la corde en chanvre dans le milieu du nautisme. Nous utilisons des cordages offerts par la Corderie Meyer-Sans-boeuf à Guebwiller. Cette entreprise est conceptrice et fabricante de solutions textiles techniques pour le liage, le levage et la traction. Ses champs d'application sont variés : l'agroalimentaire, la plaisance ou les câbles High-Tech et d'autres applications techniques depuis 1881.

Nous avons cherché dans un premier temps une nouvelle ligature pour fabriquer notre tissage, sans passer par la technique traditionnelle constituée d'une chaîne et d'une trame. Le latex naturel associé à la corde nous a permis d'envisager de nouveaux liens par superposition. Durant le deuxième workshop nous avons commencé à tendre des cordes sur des clous pour produire des formes géométriques et organiques afin de comprendre les limites de notre technique et trouver une esthétique spécifique. Nous nous sommes très vite pris de passion pour les formes géométriques qui offrent une possibilité de tissage infini à partir d'une grille préalablement conçue. Cette technique mêle parfaitement nos intérêts communs : le graphisme et l'artisanat.



Guipure traditionnelle





Premiers tests de guipures - graphiques & organiques

Second tests de guipures - graphiques



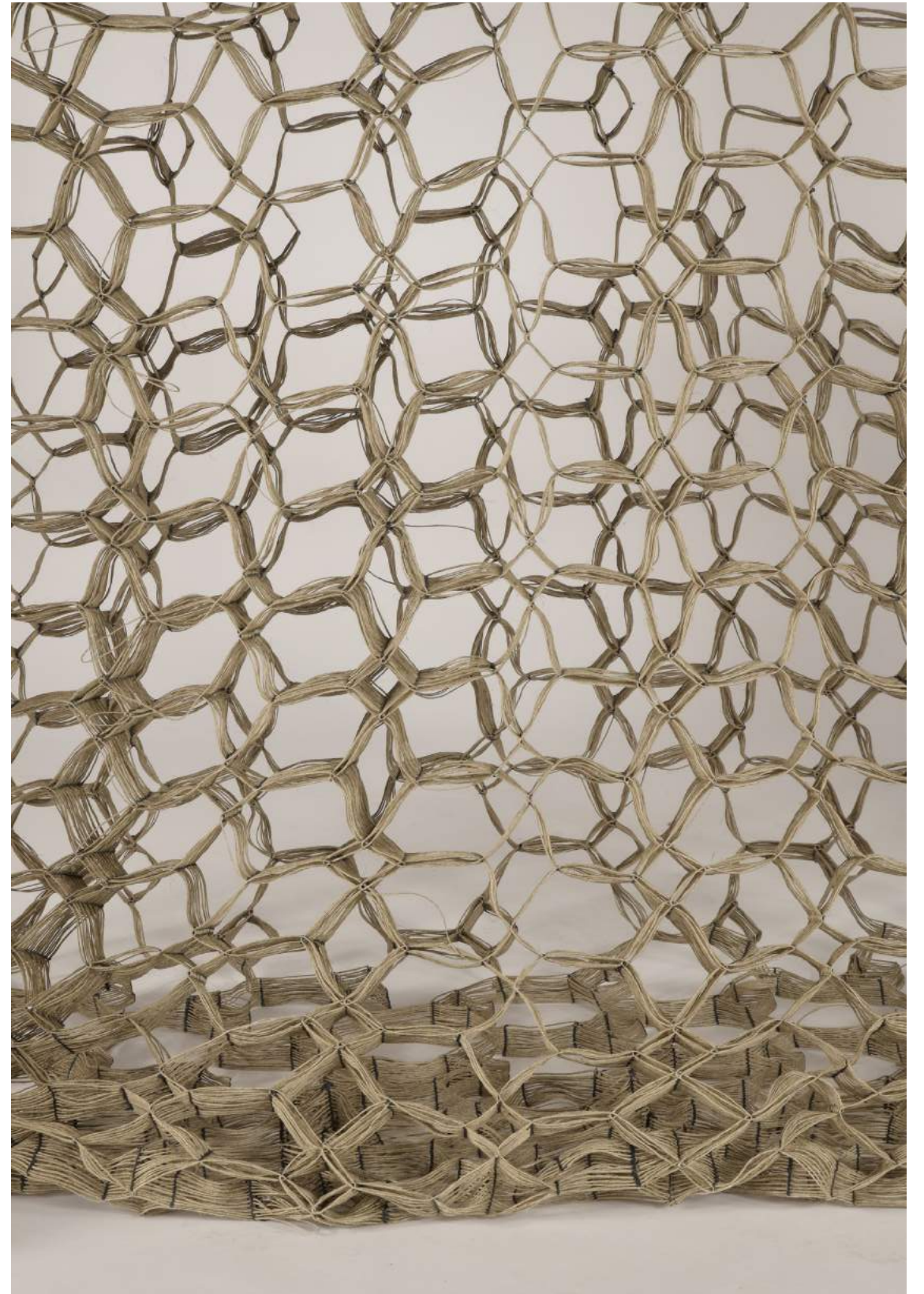
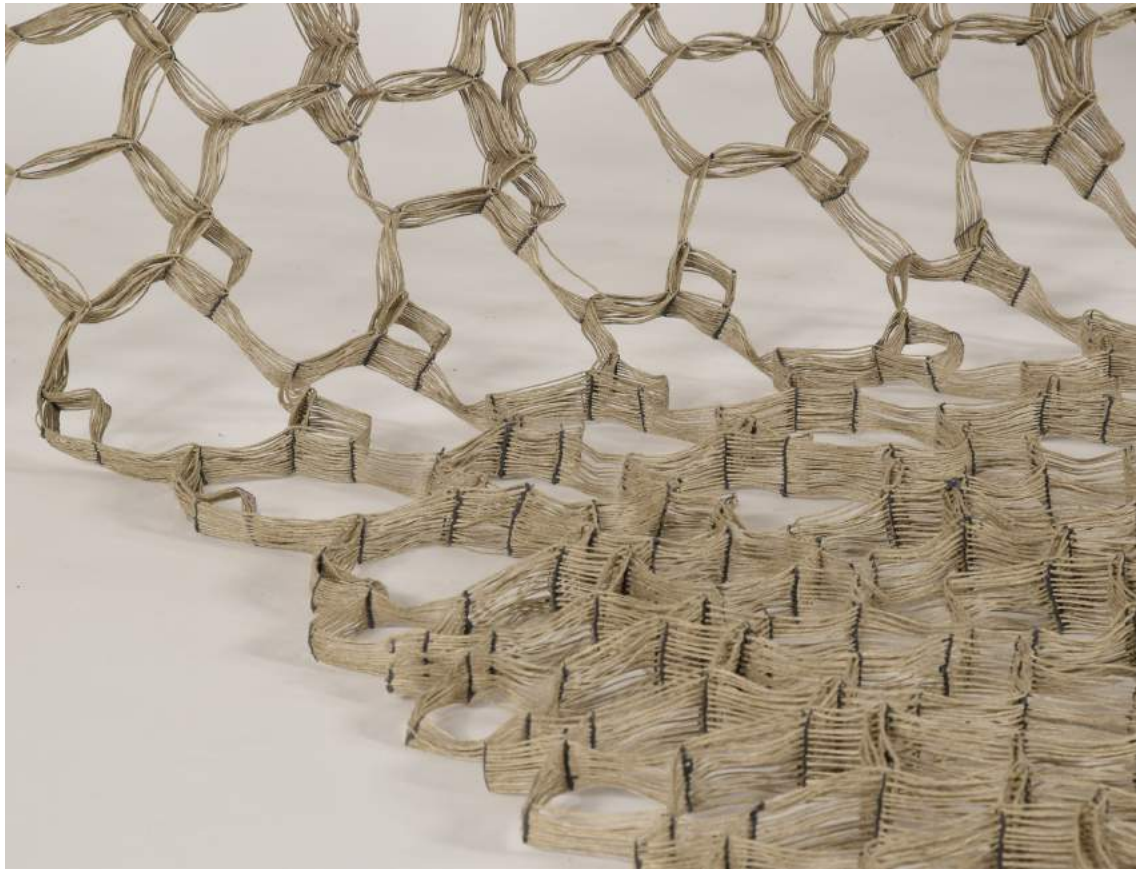
Tissage à l'échelle 1

LE PROJET

Nous sommes parties d'un motif 2D pour l'extruder en 3D afin de donner une dimension graphique à l'objet. Nous utilisons pour cela une surface de 4m sur 2m de bois sur laquelle nous venons fixer un motif défini. Ensuite nous introduisons les clous autour desquels nous tendons le fil, en suivant un protocole de passage préalablement établi pour constituer notre motif. Chaque rangée se superpose à la précédente et permet au motif de se développer en 3D. L'ensemble est maintenu par le latex naturel appliqué aux intersections du motif. La corde de chanvre utilisée permet de conserver un motif net lorsque la surface produite est enlevée de son support. Par ce travail nous réinventons la guipure moderne et le picot Breton. La guipure est une dentelle ajourée, couramment utilisée dans la confection de rideaux d'ameublement.



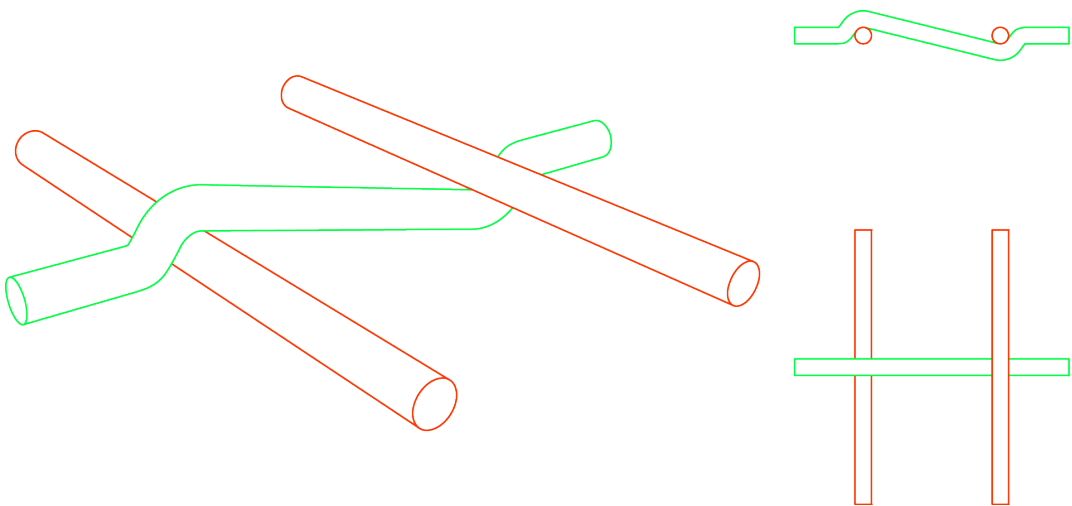
Tissage à l'échelle 1



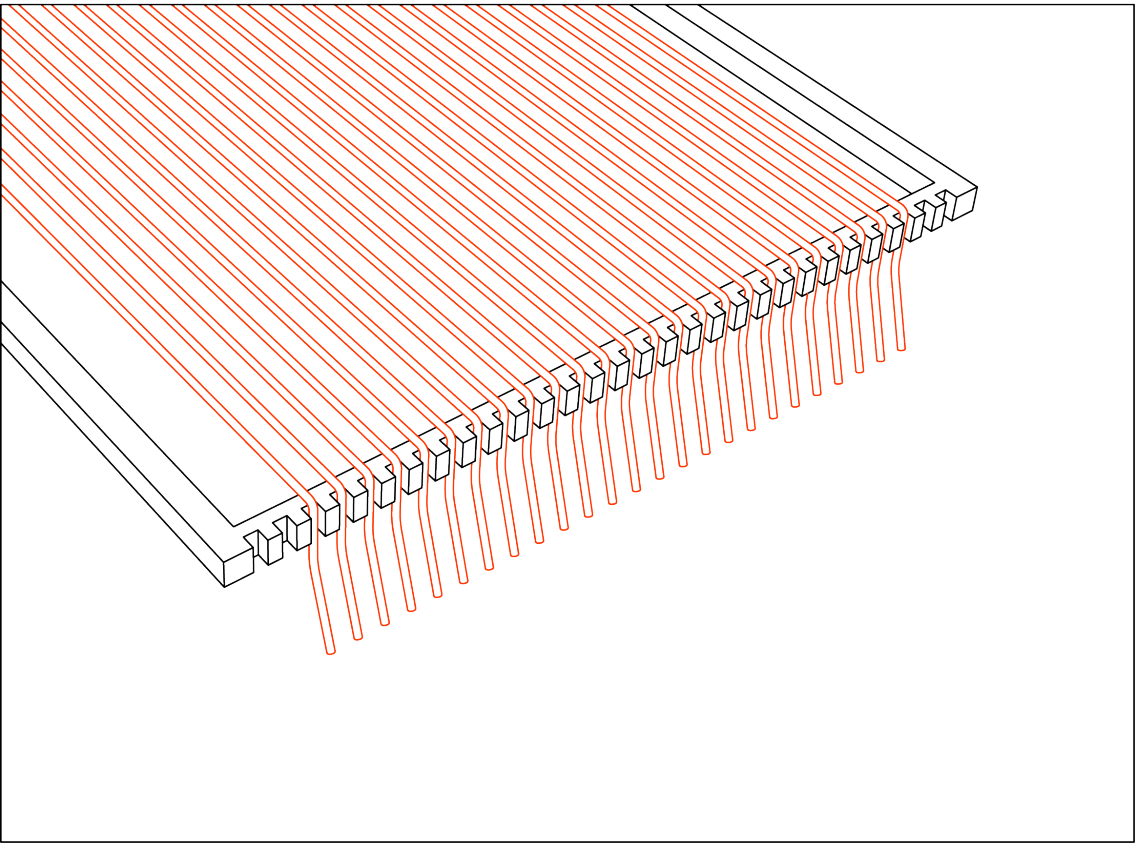
Guipure terminée

LE TISSAGE

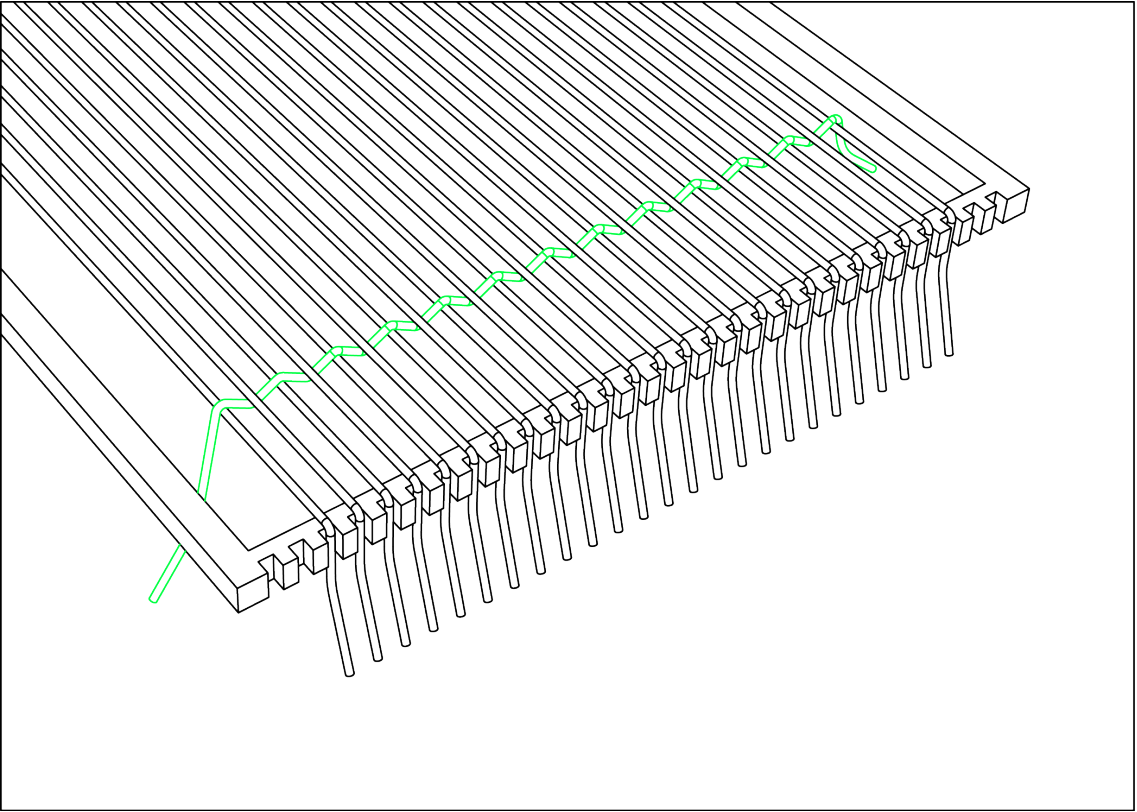
Le tissage est un procédé de production de tissu dans laquelle deux fils sont entrelacés à angle droit. Trois autres méthodes de création de tissu existent : le tricot, la dentelle et le feutrage. Les fils verticaux d'un tissage sont appelés fils de chaîne et les fils horizontaux sont les fils de trame (ou de remplissage).



Entrelacement du fil de chaîne et de trame



Cadre de tissage armé du fil de chaîne

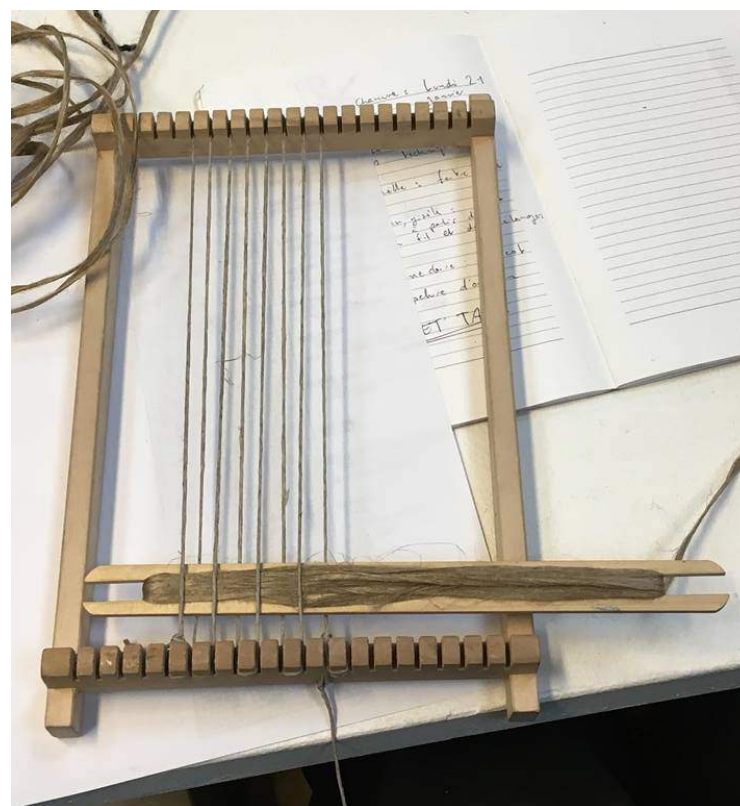


Cadre de tissage armé du fil de chaîne et de trame

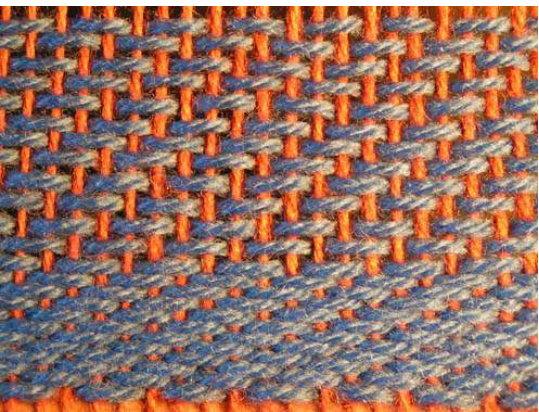
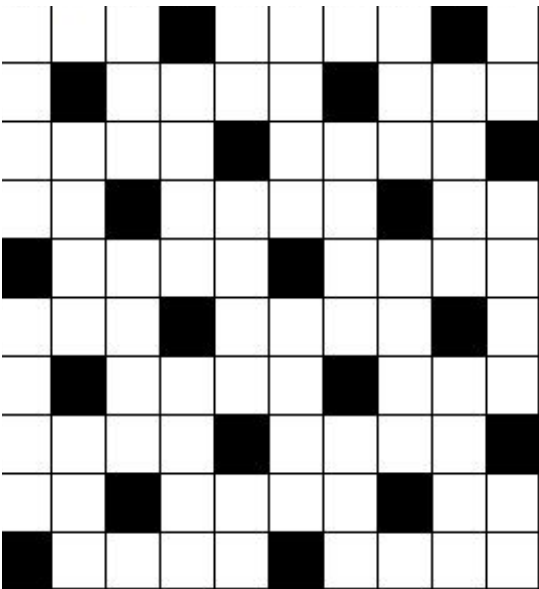
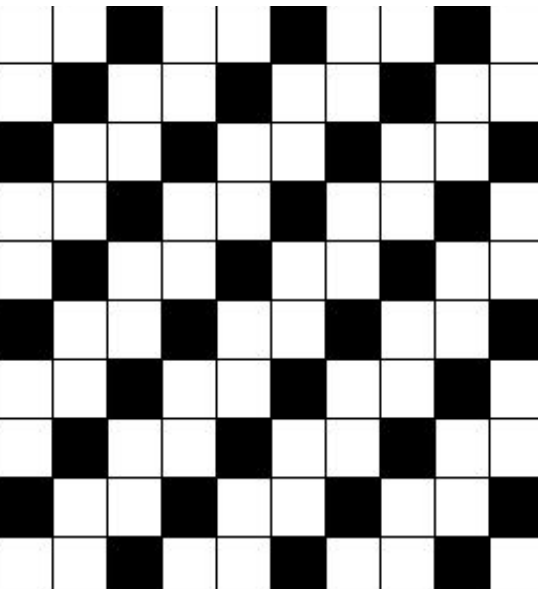


La manière dont la chaîne est montée sur le cadre influence les propriétés du tissu. Plus les fils de chaîne sont nombreux et rapprochés, plus le tissage sera serré et plein, à l'inverse le tissage sera plus ajouré, plus lâche.

Le tissage permet d'ailleurs d'intégrer toute sortes de matériaux (fil de fer, plastique, élastique...) dont le chanvre. Il permet de jouer avec la fibre brute ou transformée et la rigidité du matériau permet d'accroître la structure, la tension.

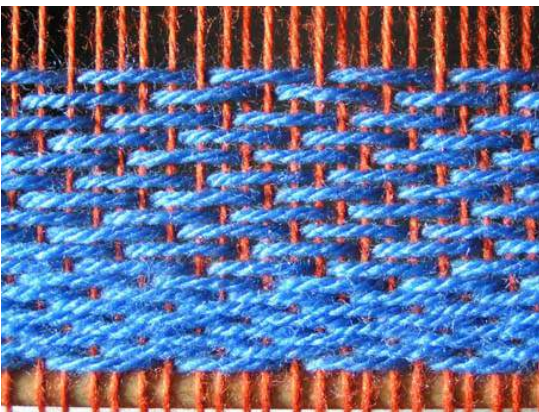


Les différents modes d'entrecroisement entre les fils de chaîne et les fils de trame sont appelés des armures.
La méthode par laquelle ces fils sont tissés ensemble influe sur les caractéristiques du tissu créé.



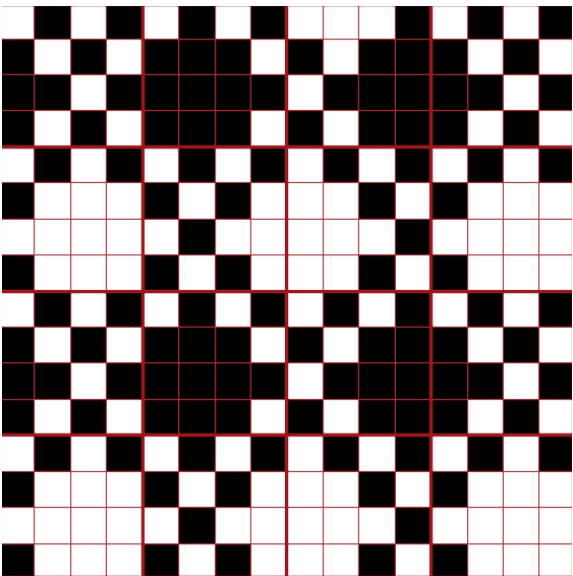
ARMURE SERGÉ

Sur le schéma, les cases blanches représentent le fil de trame passant au dessus du fil de chaîne et les cases noires en dessous. Cette armure permet d'apporter une solidité forte au tissu (c'est le cas du jean).



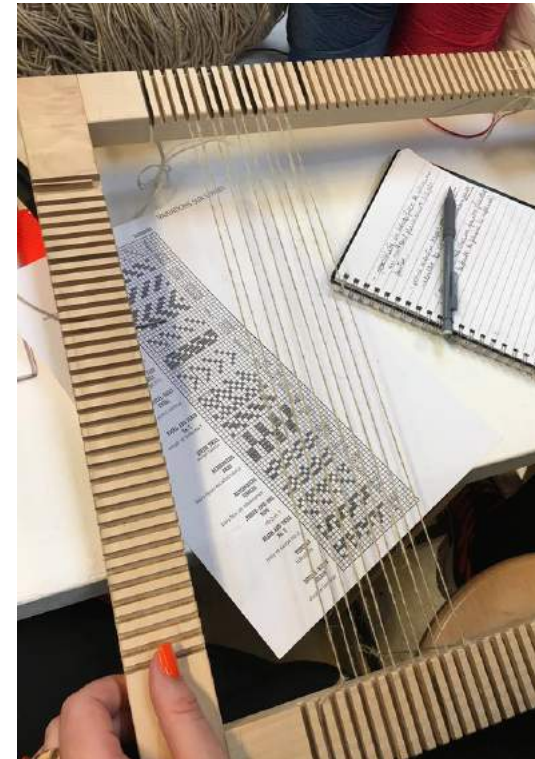
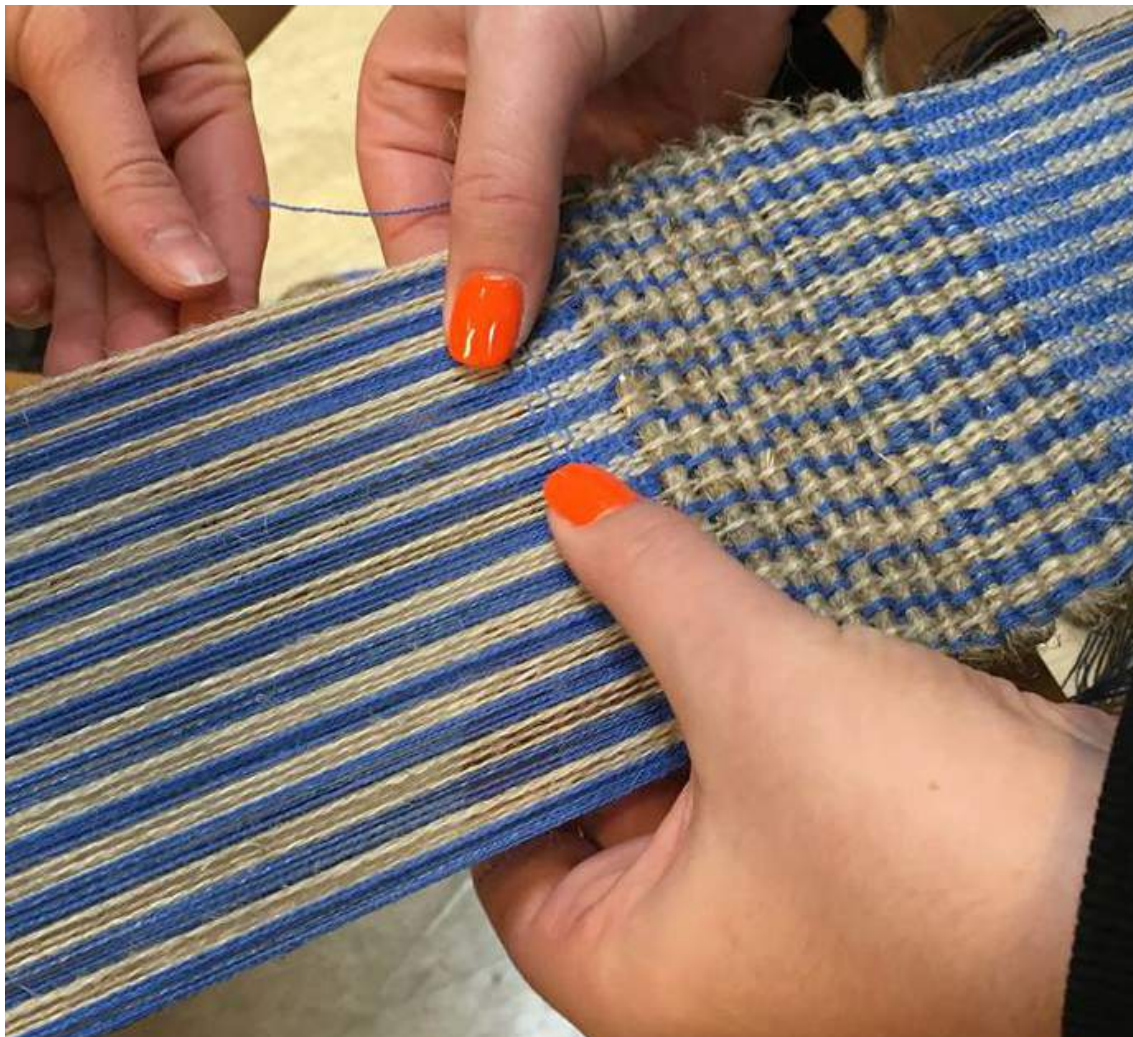
ARMURE SATIN

Sur le schéma, les cases blanches représentent le fil de trame passant au dessus du fil de chaîne et les cases noires en dessous. Cette armure fait plutôt partie de l'ennoblissement, le sens du fil et son mouvement apportent de la brillance.



Armure nid d'abeille, notamment utilisée pour le linge de bain. Elle présente des qualités absorbantes exceptionnelles

Bien qu'il existe un grand nombre d'armures différentes (madrass, organdi, popeline, flanelle, tweed, vichy, etc.), trois types d'armures sont plus fréquemment utilisées en tissage : la toile, le sergé et le satin. La toile est la technique la plus simple des trois : le fil de trame passe alternativement sur puis sous un fil de chaîne, et réciproquement. Il est possible de combiner différentes armures sur un même tissage, conférant au tissu des caractéristiques variées tout en créant différents motifs. En tissage il est possible de créer des motifs de deux manières. Soit par le choix des armures qui viennent dessiner un motif dans le tissu (par exemple l'armure sergé créera des côtes obliques sur l'endroit et l'envers du tissu) ou par l'ajout ponctuel de fils de couleur dans le tissage qui viennent alors générer des motifs (cette technique est celle de la tapisserie). De plus le choix de couleur et d'épaisseur du fil de trame et de chaîne vient déjà en soit créer un motif en lui-même.



En général le tissage implique l'utilisation d'un métier à tisser manuel ou mécanique, bien qu'il est possible d'utiliser n'importe quel support. Du moment que le dispositif tient les fils de chaîne et qu'ils sont bien tendus, il sera possible de tisser, qu'importe la taille ou la forme du métier utilisé.

C'est une technique très intéressante à investir dans des questionnements de design. Comment utiliser cette technique qui est destinée originellement à une finalité en deux dimensions vers une approche de l'objet ou de la micro-architecture ? Comment repenser ces outils pour le volume ? Le cadre doit-il absolument disparaître ? La curiosité s'installe.

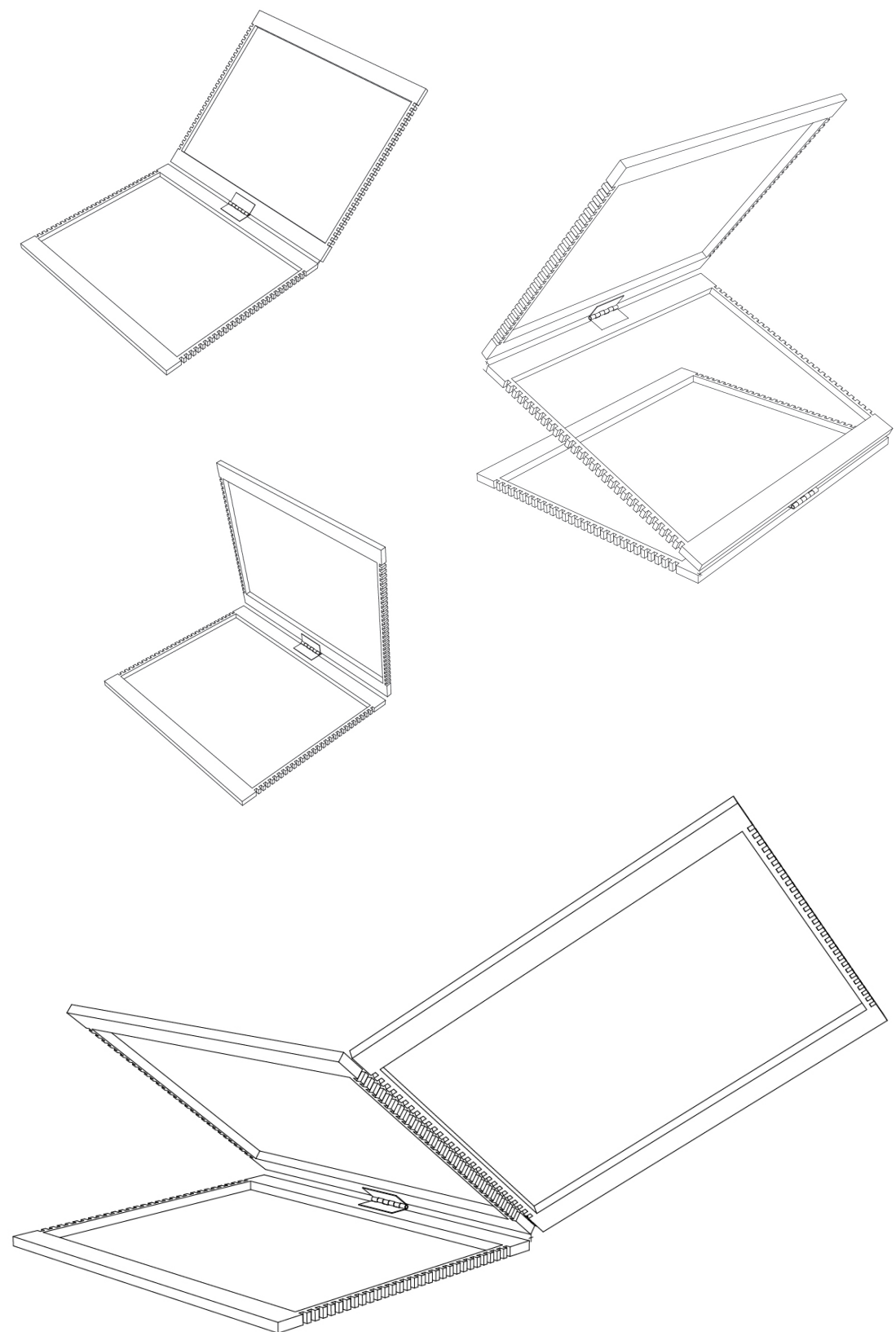
Tapli

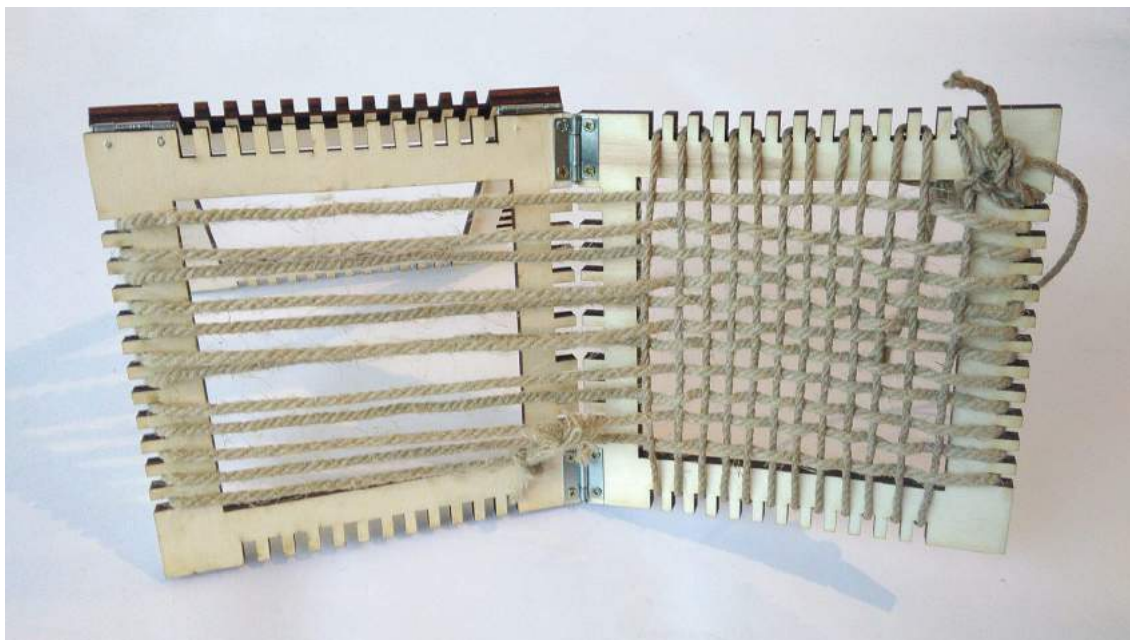
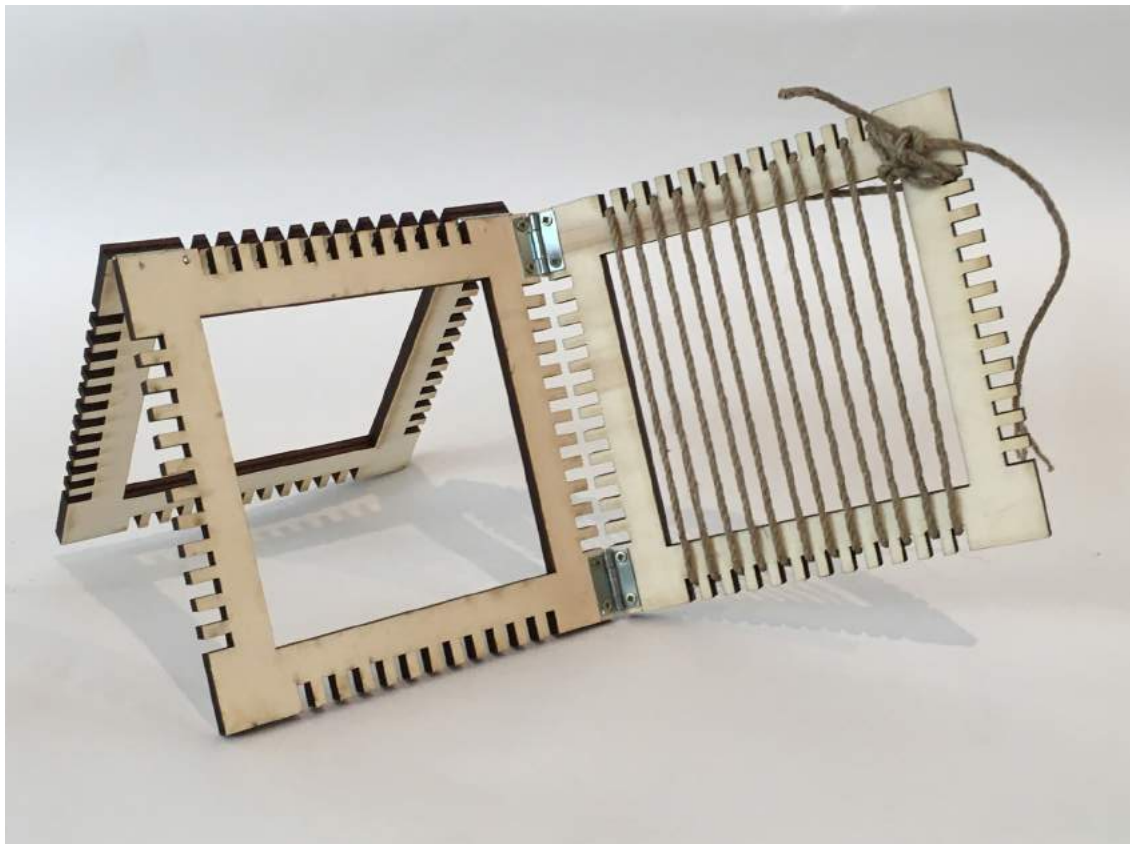
Roman Jaffrézou - Cécile Le Picaut

REPENSER LA TECHNIQUE

Après un échange de savoir-faire autour de techniques propres au textile entre les étudiants de la HEAR et de l'ESAD. Nous choisissons de travailler sur la question du tissage, une technique ancestrale permettant de fabriquer du tissu à plat.

L'enjeu premier était de modifier l'outil du métier à tisser dans l'optique de générer un objet en volume, passer de la deuxième à la troisième dimension. Les premières pistes se tournent vers l'articulation de plusieurs métiers à tisser, de façon à générer du pli et de l'articulation au sein du tissage.





Premières maquettes de l'outil et différentes étapes du tissage dans plusieurs axes



Les premières versions de l'outil sont des maquettes reliant littéralement plusieurs métiers à tisser entre eux à l'aide de charnières, elles illustrent dans leur conception l'idée d'articulation et nous permettent de valider notre manière de tisser sur ce nouvel outil, la trame en passant d'un cadre à l'autre se transforme en chaîne et inversement. Le fait que les cadres soient amovibles n'est finalement pas utile, il faut donc repenser la structure de l'outil.

L'OUTIL

Grâce à cette manière de tisser nous pouvons diriger le tissage dans différents axes et dessiner un patron de tissu qui, une fois plié génèrera un objet dont les cadres tissés se superposent et créent de l'épaisseur, du volume. Nous imaginons donc un objet entre le tapis lorsqu'il est déployé et une assise lorsqu'il se replie.

Les proportions de l'outil échelle 1 se basent sur ces typologies, elles permettent de tisser des cadres de 60/60cm reliés entre eux pour générer un très grand tapis déplié et une assise conséquente repliée.

L'outil final en plusieurs pièces, permet de monter et démonter l'outil pendant le tissage de l'objet dans des soucis de gain de place et d'économie de matière.



Pièces de l'outil final détachées et assemblées.

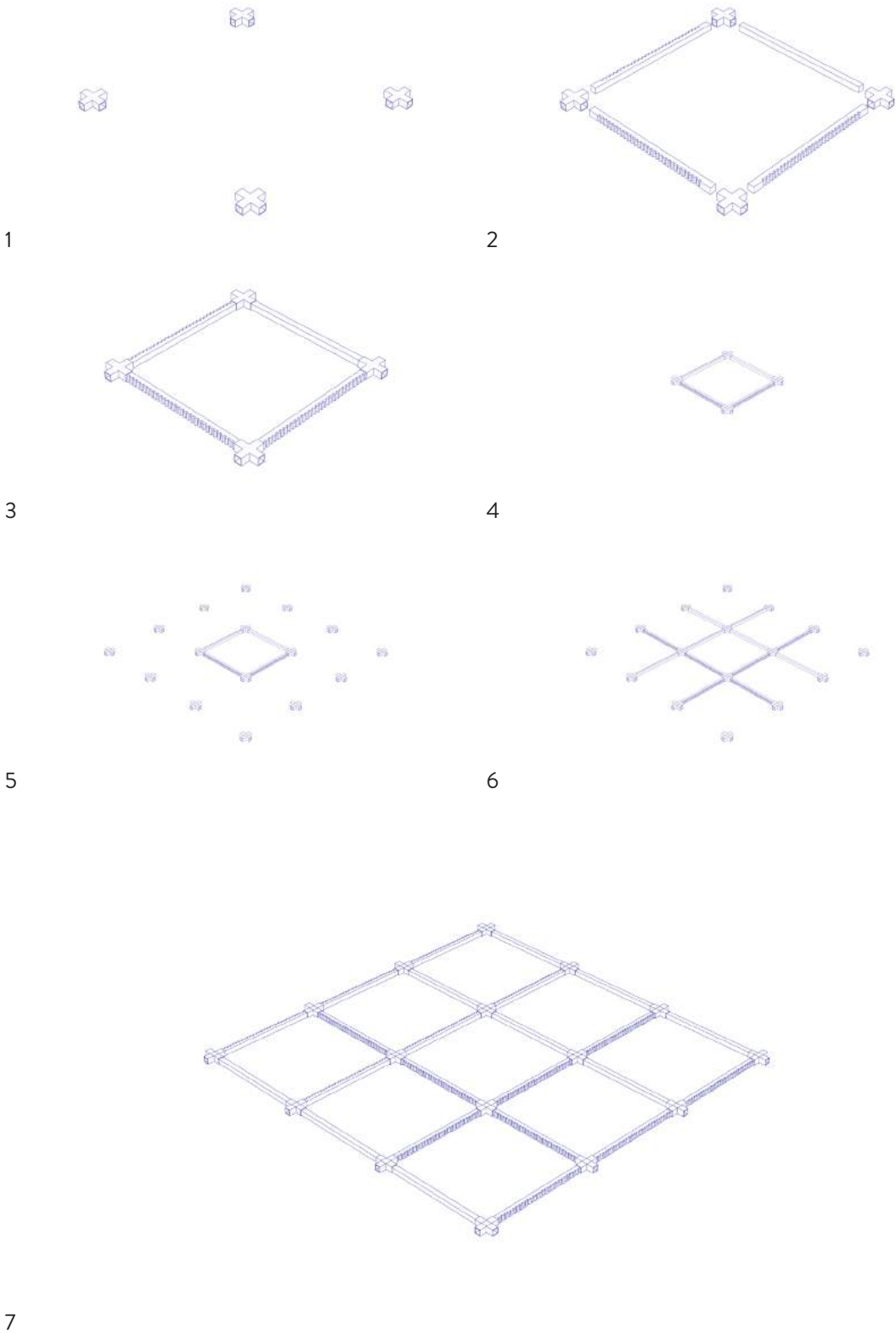


Schéma d'assemblage de l'outil final

LA CORDE

Pour créer de l'épaisseur dans le tissage et gagner rapidement en volume sur chaque strate, nous devons tisser avec de grosses cordes. L'idée était de concevoir un objet avec nos matériaux propres. Aussi nous nous sommes rapproché de Bertrand Lacoste, un autre étudiant, qui a développé un outil pour générer des cordes jusqu'à huit brins afin de fabriquer notre propre corde, calibrée. Après plusieurs tests, nous choisissons une corde tres résistante 100% chanvre pour la structure et une corde laine et chanvre pour le confort et la douceur de l'assise.



Machine à cordes RMM en action et cordes produites pour le projet.

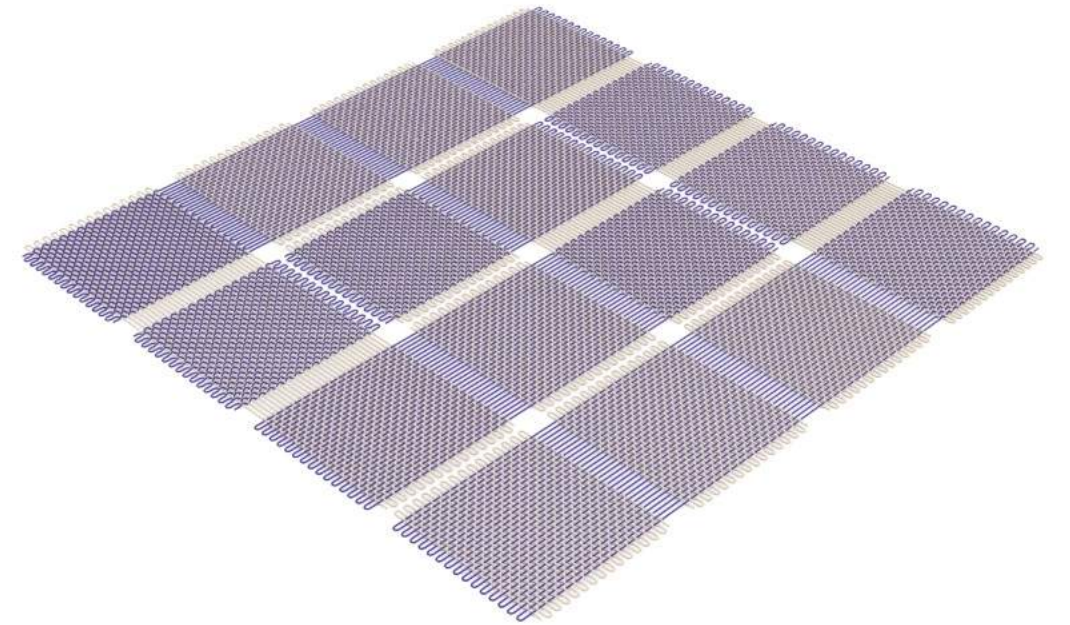


armure sergé

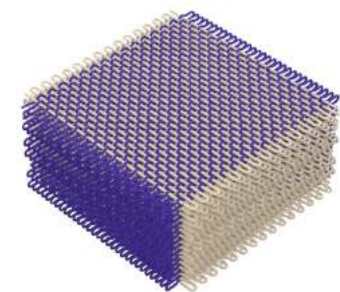
armure toile

L'ARMURE

La question de l'armure est importante dans un tissage, elle permet d'apporter des qualités techniques comme esthétiques au tissu. L'avantage de notre façon de tisser c'est qu'elle permet de générer plusieurs armures au sein du même patron sans couper le fil. Nous avons notamment choisi une armure toile et une armure sergé.



Objet déplié en tapis.



Objet replié en une assise.

Woven Meeting

Aline Riehl - Cécile Le Picaut

Au cours du premier workshop à Mulhouse, j'ai découvert plusieurs techniques pour mettre en forme les matières textiles souples. Feutrer, tricoter, fabriquer du fil ou de la corde et tisser sont autant de techniques que j'ai pu tester ou observer.

C'est à cette occasion que j'ai appris à tisser sur un métier artisanal. J'ai découvert l'existence des armures, ces motifs formés par différents entrecroisements des fils de chaîne et de trame.

J'ai aussi pu voir qu'il était possible de tisser de petits volumes grâce à la technique de tissage « poche » que Cécile, élève en 3ème année de design textile à Mulhouse, a expérimenté. Ce tissage a capté mon attention car il permet de ne pas rester « à plat » comme le tissage traditionnel. Nous nous sommes donc associées afin de développer cette technique.

Nourrie par ma culture des objets, passer du tissage 2D à la 3D a été rapidement ma préoccupation principale.

Il était nécessaire que je réinvente mon outil de tissage pour explorer de nouvelles possibilités avec Cécile.



L'espace de travail des étudiants en design textile, HEAR - Mulhouse



Tissage poche de Cécile Le Picaut avec du fil et ruban de chanvre



Tissage sur cadre 2D/3D en cours et croquis de recherche sur la répartition de la tension sur ce type de cadre



Tests de tissage (de g. à d.) : un tissage à plat, un tissage 3D «libre» et un tissage 3D sur cadre 2D/3D

Nous avons donc fait quelques recherches en expérimentant différentes manières d'obtenir un tissage en volume.

Notre première idée a été de changer la forme du métier à tisser pour pouvoir directement tisser en 3D. En parallèle nous nous sommes intéressées à la vannerie, technique de mise en forme de matériaux semi-souples comme les tiges végétales, qui utilisent aussi le tissage ou tressage pour fabriquer des volumes.

Notre objectif était d'arriver à tisser en 3D et faire en sorte que la forme produite se tienne par elle-même grâce aux qualités du fil de chanvre et de la technique du tissage.



Façonnage d'une jarre à la corde

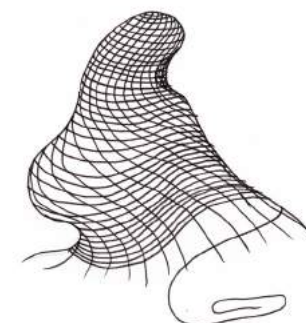
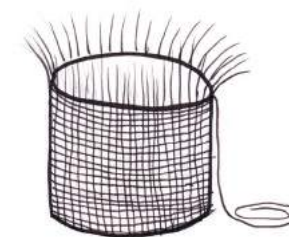
VANNERIE DE CORDE

La vannerie c'est l'art de tresser ou tisser les fibres végétales. La vannerie de corde ou de tissu est considérée comme une évolution contemporaine de cette technique. Pour obtenir un objet, par exemple un panier bien formé et régulier, les vanniers utilisent une contre-forme rigide (qui résiste à la pression du tissage) pour empêcher le tissage de se déformer en tendant et tassant les fils car cela produit une tension. Cependant le volume rigide utilisé doit pouvoir être retiré sans défaire le tissage. Il n'est donc pas possible de faire des formes fermées ou avec une ouverture plus petite que la forme rigide (à l'exception de l'utilisation d'un ballon de baudruche que l'on peut éclater une fois terminé).

TISSAGE 3D « LIBRE », VANNERIE SANS MOULE

Sans le « moule » évoqué précédemment, nous pouvons produire une forme totalement libre, les creux, replis et autres sont possibles. Cependant ce type de tissage est moins précis que les trois autres tissages 3D.

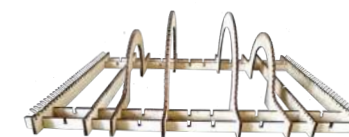
Ce tissage ne nécessite rien à part la corde de chanvre (préparée de la même manière que pour la vannerie).



TISSAGE 3D SUR CADRE 2D/3D

Ce type de tissage est celui qui se rapproche le plus du tissage sur cadre classique à la différence que le cadre utilisé pour créer du volume à plusieurs sections plus hautes pour former le volume.

Ce genre de cadre ne permet pas de faire des creux et des courbes qui onduleraient. On peut remédier à ce problème en utilisant la tisseuse 3D sur axe car nous y avons inversé le fil de chaîne et celui de trame (la courbe est définie par la trame puis la chaîne vient structurer le tissage).



TISSAGE 3D SUR CADRE EN VOLUME (AUTOUR D'UN AXE).

En tissant sur un cadre en volume structuré par un axe centrale, nous pouvons produire des formes plus ou moins bombées de courbes maîtrisées en fonction de la forme du cadre. Il est possible de faire des courbes qui ondulent ou des volumes asymétriques.

Pour fabriquer ce « cadre 3D », nous nous sommes inspirées des structures en bois utilisées pour la fabrication des jarres à la corde. Cette structure doit pouvoir se déboîter à l'intérieur de la jarre ou dans notre cas, du tissage sans déformer celui-ci. Nous avons donc adapté ce système pour le tissage.

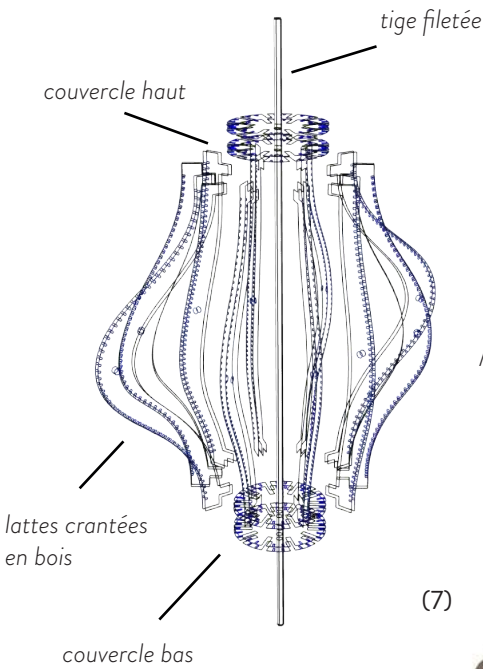


Lors du second workshop qui a eu lieu à Reims, j'ai pu tester le métier à tisser en 3D avec Cécile et d'autres étudiants.

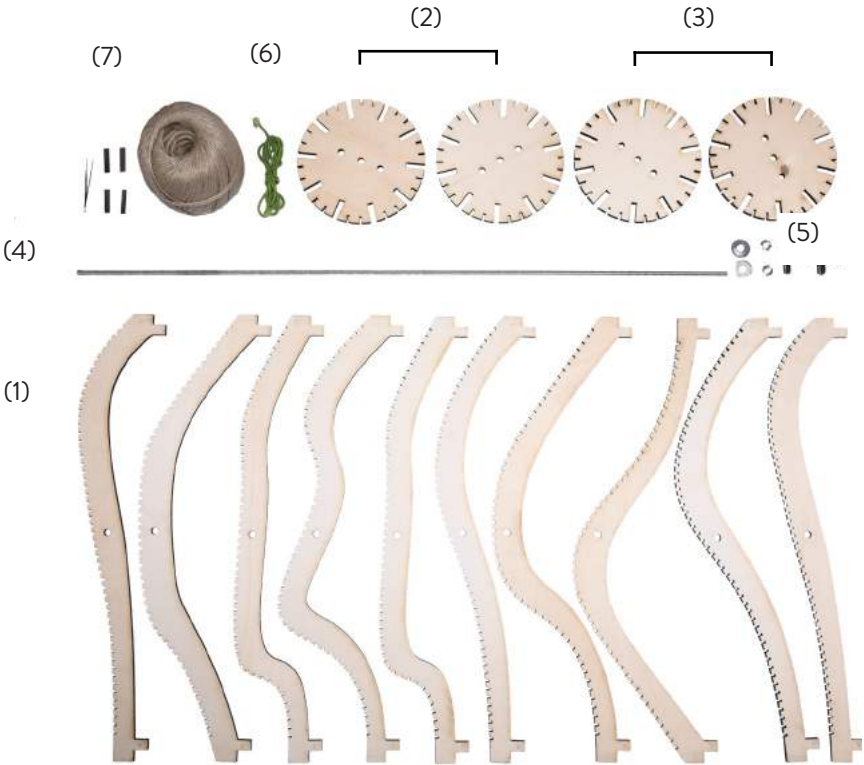
Après avoir expliqué brièvement mes intentions, mes tests effectués et les conclusions que j'en ai tirées aux étudiants de la HEAR Mulhouse, j'ai ressenti de leur part une sorte de fascination. Cécile m'a expliqué qu'ils n'auraient jamais pensé à changer la forme du cadre pour tisser en 3D.

Ils n'en n'étaient pas moins curieux de comprendre comment ce nouveau métier fonctionnait et très vite, plusieurs designers textiles se sont mis à l'essayer.

Cet outil se compose de lattes crantées en bois (1) (facilitant le passage des fils), de deux « couvercles » un haut (2) et un bas (3) qui maintiennent les lattes. Le tout est structuré par un axe en tige filetée (4) sur laquelle des écrous (5) verrouillent la pression des couvercles. Un élastique (6) traverse chaque latte pour empêcher qu'elles se déboitent sur les côtés. Enfin des languettes en métal (7) sont coincées dans l'emboîtement entre la latte et le couvercle pour démouler plus facilement la forme. Une fois la structure en bois terminée, on peut enrouler le fil de trame autour de celle-ci puis on tisse le fil de chaîne.



Modélisation de l'outil éclaté avant découpe.



Structure démontée du cadre de tissage 3D



Montage du cadre à tissage 3D.



Pose du fil de trame (dans notre cas nous posons le fil de trame avant le fil de chaîne pour pouvoir tisser sur ce cadre car il permet de définir la courbe du volume).

La clé pour que ce tissage se tienne est la forte tension des fils. Nous nous sommes relayés à quatre personnes en tissant toujours deux par deux pour aller plus rapidement.

Les armures simples comme la toile (où l'on tisse 1 fil sur 2) ne nécessitent pas de dessiner une armure au préalable pour s'organiser dans le tissage « collaboratif », contrairement à certaines armures plus complexes.

Par exemple, nous avons testé un sergé. Le sergé est une armure « diagonale », elle est très résistante (on l'utilise pour faire les jeans). Afin de pouvoir tisser à deux, Cécile a dessiné le motif « en entier » pour que chaque personne puisse tisser selon le numéro de sa face.

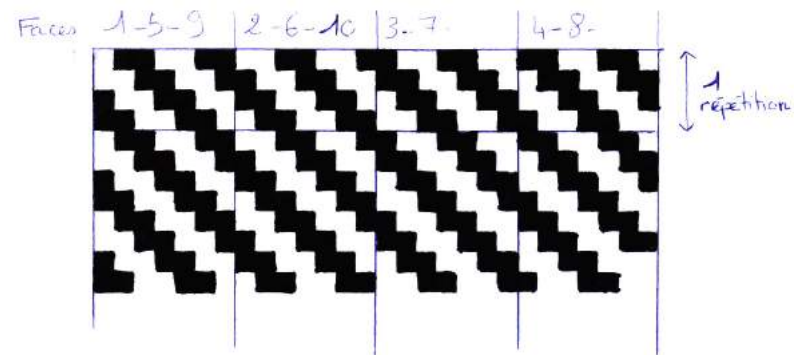
La particularité de cet outil est qu'il est en volume et composé de plusieurs facettes, il permet donc de tisser simultanément à deux en vis-à-vis. En plus d'être un outil, il devient ainsi un objet de rencontre qui permet de créer un lien social entre les tisseurs.

En tissant en face à face, chacun sur sa facette, on ne voit pas directement ce que tisse notre partenaire, mais on lui fait confiance, un rythme s'instaure et une entraide se crée : nous nous synchronisons.

C'est particulièrement le cas dans les moments critiques où il faut tirer sur les fils pour tendre la ligne de tissage, le partenaire de tissage retient pendant ce temps l'outil pour permettre une tension optimale.

Un métier à tisser classique ne permet pas de tisser de cette manière, le tisseur est face à son outil, à plat, sans possibilité d'inviter un deuxième tisseur à participer à son ouvrage.

Tisser en duo sur cet outil montre un rapport corps-à-corps d'un objet qui lie deux personnes.



Armure sur papier du motif de sergé adapté à l'outil - Motif de sergé



Tissage en duo sur la structure lors du second workshop à Reims



Détail du tissage toile en duo



1



2



3



4

Démoulage du tissage : retrait des « couvercles » puis retrait de la tige filetée et des lattes crantées en bois.

L'étape de démoulage n'est également réalisable qu'à deux. L'un retient l'outil pendant que l'autre dévisse et déboîte les couvercles. Enfin, on peut retirer délicatement ensemble les lattes crantées du volume tissé.

Le chanvre est la fibre végétale la plus résistante au monde, même sans tissage.

Sa rigidité, résistance et son touché « rêche » empêche la fibre de « glisser » ce qui permet d'obtenir un tissage semi-rigide, structuré et aéré tout en lui donnant une forme.

Nous pouvons ainsi structurer en laissant des vides et économiser de la matière.

Cette technique de tissage requalifie les valeurs esthétiques de la fibre, souvent relayée en tant que parent pauvre du lin.

Ce projet a évolué grâce à un dialogue entre un designer textile (Cécile) et un designer objet (moi). Elle m'a transmis ses connaissances en tissage que j'ai ré-interrogées à ma manière pour produire un outil et une nouvelle manière de tisser qu'elle s'est elle aussi réappropriée à sa manière.

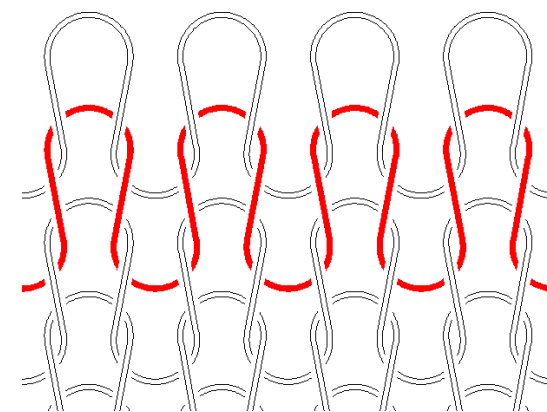
C'est par cette passation mutuelle et le lien qui se produit lors du tissage en duo que l'outil devient finalement un vecteur de partage de connaissances et de rencontre, c'est ce qui en fait un objet social.



Volume tissé démoulé

TRICOT

Le tricot est une technique de mise en forme du fil à l'étoffe. Le tricot est constitué de mailles formées par des boucles qui s'attachent l'une sur l'autre. Nous pouvons l'obtenir de différentes manières : soit manuellement à l'aide de deux aiguilles ou d'un tricotin, soit mécaniquement à l'aide d'une machine à tricoter.



Différente de la toile de tissage, la maille peut être fabriquée à partir d'un seul fil, sa largeur dépend de la taille, du nombre d'aiguilles, et de la largeur de la machine à tricot, alors que sa longueur dépend de la quantité de fil, donc autant qu'on veut.

AUX AIGUILLES



Tricoter à l'aide des aiguilles demande une maîtrise de tension de fil. Le diamètre de l'aiguille et cette tension définissent la densité et la souplesse de cette maille. Tout d'abord, nous montons à la main une rangée de boucles sur l'aiguille, ce qui fait la largeur de la maille. Ensuite, à l'aide d'une autre aiguille, nous passons le fil d'une boucle dans une autre, ainsi de suite nous rajoutons une nouvelle rangée.

À LA MACHINE



L'usage d'une machine à tricoter ne permet pas seulement d'accélérer la fabrication. Grâce à la précision de la machine, et les réglages de tension, nous avons plus de possibilités de créer des variations : comme des augmentations et des diminutions qui changent la largeur de chaque rangée pour créer des formes.



RIZ

CÔTES 2/2

JERSEY

MOUSSE

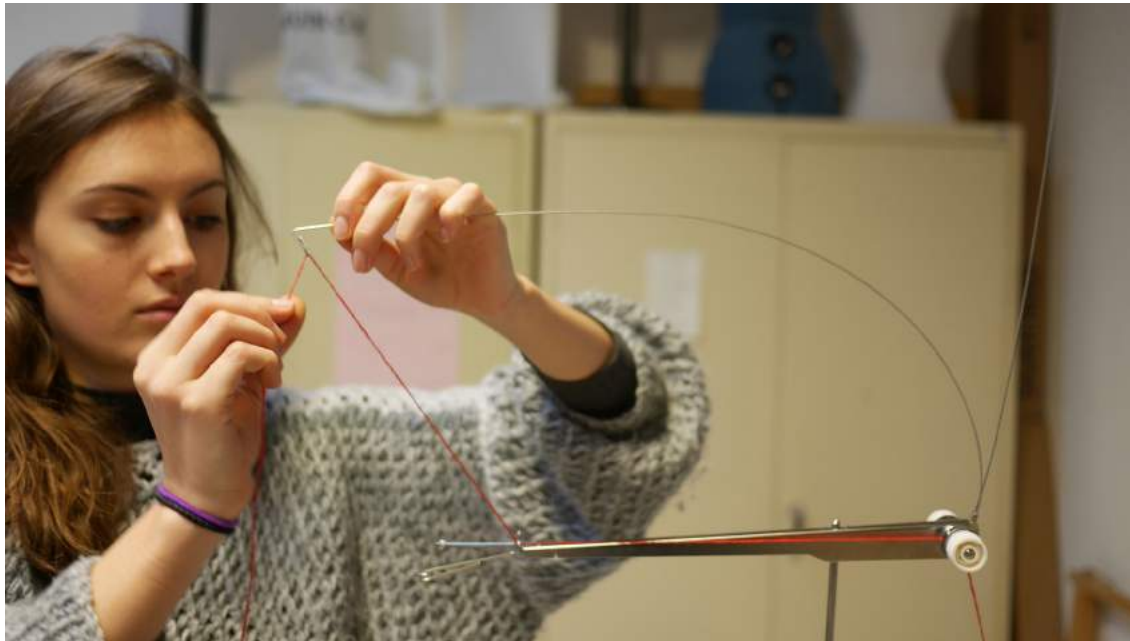
LES POINTS

Il existe deux types de points de base : le point à l'endroit et le point à l'envers. La combinaison d'une rangée de points à l'endroit avec une rangée de points à l'envers est ce que nous appelons le point jersey, c'est donc le point le plus souvent utilisé. En sautant des aiguilles, on peut créer des motifs ou des vides dans la maille comme le point de côtes 2/2.

AUX TRICOTINS



Nous pouvons aussi tricoter un tube fermé à l'aide d'une aiguille circulaire ou un tricotin circulaire. Le nombre d'aiguilles utilisées définit le diamètre du tube. Avec un tricotin à quatre aiguilles, nous pouvons obtenir une corde de maille.



TRICOTER LE CHANVRE

Tricoter le chanvre à la main ne posait aucun problème. Mais il était difficile de tricoter sur la machine. La fibre du chanvre est plus courte que celle du lin. Le fil du chanvre est plus poilu et rêche, il glisse mal dans la machine. Les étudiants de la HEAR ont donc essayé de le laver plusieurs fois pour rendre plus doux le fil. Finalement avec un fil plus fin, nous avons réussi à tricoter à la machine.

MAILLE EN CHANVRE

Le côté rêche du fil de chanvre une fois tricoté devient beaucoup plus souple et élastique. Le jeu de plein et de vide de la maille permet d'obtenir une grande surface légère. L'avantage de la combinaison du chanvre et la technique du tricot est donc d'avoir la résistance de la fibre de chanvre et la souplesse de la maille. Ce mélange est donc intéressant pour offrir du confort auprès du corps, à la fois léger, résistant en plus de sa propriété thermorégulatrice.

texte : Tianyi Zhou

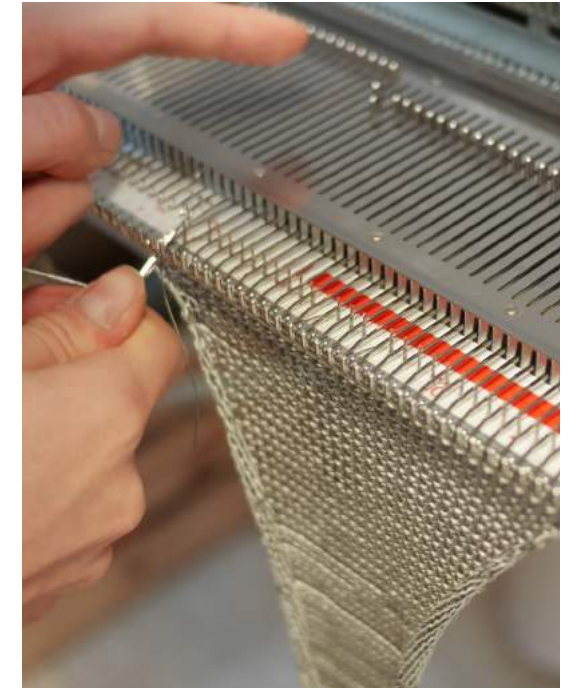
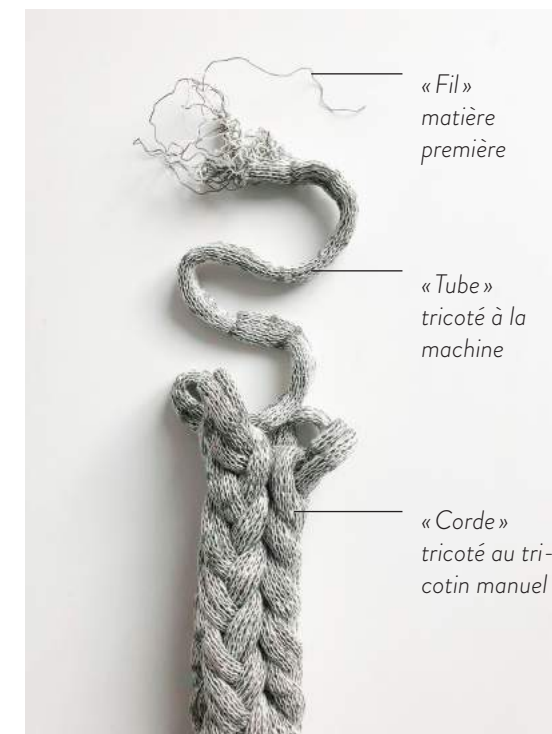
Knit the knit

Laura Huang - Tianyi Zhou - Justine le Bars -
Gisèle Ntsama - Lucie Ponard - Anne Claire Noyer



Après le workshop à Mulhouse, nous avons décidé de continuer à travailler le tricot en chanvre. Nous nous sommes intéressées à l'utilisation de la fibre de chanvre dans la technique du tricot, qui crée une matière à la fois résistante, légère et souple.

La structure de la maille donne une tension et crée de la souplesse, c'est pourquoi le bord de la maille avait tendance à s'enrouler sur elle-même. Quand le bord roule sur toute la largeur de la maille, on obtient un «tube» de maille. Ainsi on peut gagner du volume en utilisant le vide du tube.



Mais comment donner du volume avec cette matière, pour pouvoir dessiner des fonctions ? Tricoter ce que nous avons tricoté est une solution, c'est devenu notre cœur de recherche. Cela permet d'augmenter rapidement en volume tout en multipliant le plein et le vide, le chanvre et l'air. D'autant plus qu'il y a un jeu de mise en abyme que nous retrouvons souvent dans le travail du textile : l'accumulation du geste et de la matière qui apporte de la diversité.

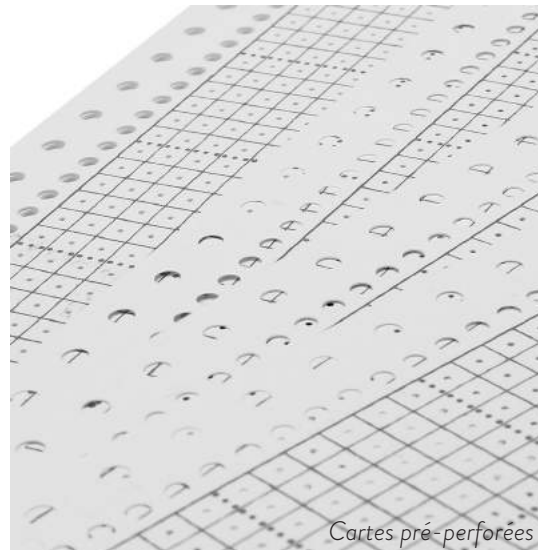
Tout d'abord nous tricotons le fil du chanvre à l'aide d'une machine à tricoter pour obtenir un tube de maille. Ensuite, nous re-tricotons manuellement avec un tricotin ce tube afin d'obtenir une corde de maille en chanvre. Ce processus de fabrication passe d'une technique industrielle, la machine, à une technique artisanale, le tricotin, ce qui confère à l'objet produit une valeur ajoutée.

TRICOT À PLAT

Pour créer de la variation, nous avons utilisé les cartes pré-perforées et les fils teintés de différentes couleurs. Ces cartes permettent à la machine à tricoter de faire des motifs réguliers et programmés. Ainsi, nous avons produit des tubes de couleurs dégradés avec des motifs rayés ou des motifs pixellisés.

Pour tricoter ces tubes de maille, il fallait créer des outils adaptés à son échelle. Selon l'écart entre les aiguilles et la taille de l'aiguille, les jours sont plus ou moins larges, la maille finale est plus ou moins lâche et résistante.

Ce type de tricot à plat permet d'utiliser peu de matière et peu de temps pour arriver à une grande surface. Par contre, il ne peut pas structurer seul une forme.

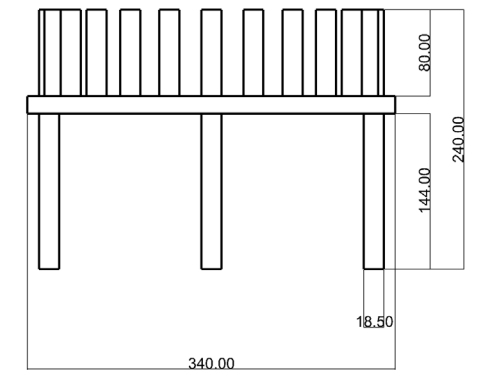


TRICOT CIRCULAIRE

Pour pouvoir vraiment fabriquer des formes, nous nous sommes intéressées à l'outil existant : le tricotin. En adaptant le diamètre de nos tubes de maille tricotés à la machine, nous avons fabriqué une série de tricotins circulaires.

Les mailles obtenues varient selon le nombre d'aiguilles, l'espacement entre les aiguilles, le diamètre des aiguilles et le diamètre du tricotin. Avec ces paramètres, nous pouvons encore une fois faire des variations de maille.

Avec cet outil nous pouvons directement réaliser une forme tubulaire. Mais il utilise beaucoup de matière et de temps de travail. Pour produire l'objet sur l'image de droite, il faut un tube de maille de 15m, et environ 3h de travail en comptant les deux étapes de fabrication. Il est donc difficile de faire une forme encore plus grande.





Lorsque l'on tricote sur quatre aiguilles, les tubes de maille forment une «corde» de maille. L'élasticité de la maille et la résistance du chanvre sont très bien présentées sous cette forme. Nous avons donc poursuivi les recherches en augmentant son échelle.



Les tubes de maille sont cette fois-ci rembourrés avec les fibres de chanvre brute, pour en augmenter le diamètre. Avec un tricotin encore plus grand, nous obtenons une corde de diamètre 25cm. Elle pourrait s'apparenter à un coussin, mais elle est remplie avec de l'air: l'air entre les fibres, l'air entre les jours et l'air entre les tubes. Au final, nous avons réussi à donner du volume au chanvre tout en gardant sa légèreté.

Nous pouvons imaginer des applications liées au confort dans l'habitat, soit en tant qu'objet unique soit associé à d'autres matériaux pour produire du mobilier.



LE FEUTRAGE

Le feutre est une technique originaire de Mongolie. Elle a été développée avec la ressource locale de laine de mouton et utilisée pour construire un habitat typique : la yourte. Le feutre serait considéré comme le premier textile créé.



Le feutrage est un processus irréversible et naturel qui force les fibres de laine à s'accrocher ensemble en ouvrant et refermant plusieurs fois leurs écailles.

Il suit un système de couche par couche paire en alternant le sens des fibres pour monter en épaisseur.

Pour pouvoir feutrer, il faut utiliser une fibre possédant une structure en écailles comme par exemple la laine (sauf mohair ou cachemire) ou le cheveux.

Cette fibre structurante peut être mélangée à d'autres fibres ne possédant pas d'écailles. En étant feutrée, la laine emprisonne les autres fibres ou matériaux ce qui permet d'obtenir un feutre composite.

Durant ces trois jours d'expérimentations, nous avons essayé d'obtenir un feutre-chanvre en testant différentes proportions de laine et chanvre et différentes formes de fibres de chanvre.

Le feutre est à la fois imperméable, thermorégulateur, isolant phonique, biodégradable, permet d'obtenir un volume par formage ou par superpositions d'épaisseurs et il n'a pas besoin de coutures.

En revanche il nécessite beaucoup d'eau et du savon en sachant qu'il n'est pas possible de réutiliser l'eau savonneuse.

Il y a aussi un taux de rétractation à prendre en compte : moins on a de laine dans le feutre, plus il se rétractera.

Enfin, plus la laine est rustique (épaisse), plus les écailles sont dures, il est donc plus facile à feutrer à l'inverse des laines fines comme le mérinos qui a une prise plus lente.

Les laines les plus épaisses sont plutôt utilisées dans l'ameublement et les mélanges, afin d'apporter une plus grande résistance, alors que les laines les plus fines sont utilisées pour les vêtements.

Lors d'un mélange, moins il y aura de laine dans le feutre, plus celui-ci sera fragile = ratio max 80% de matière ajoutée à la laine.

Dans le cadre de l'atelier, nous avons appris une technique de feutrage qui ne nécessite pas de machines et seulement quelques outils et produits rudimentaires comme de l'eau, du savon, de la ficelle, du papier bulle et un tissu-toile aux mailles aérées.

ETAPES DE FABRICATION

- 1. Carder** la laine et le chanvre à la main et les mélanger (ou pas) en faisant attention de déchirer la fibre de laine dans le bon sens car la fibre se rétracte dans le sens de la longueur.



- 2. Peigner** les fibres mélangées, c'est à dire les aligner à la main de sorte à former une surface de fibres orientées toutes dans le même sens.



- 3. Disposer** la deuxième couche de fibres dans le sens inverse du précédent (toujours par couches paires pour que la rétraction soit égale sur tous les côtés) pause de la laine sur un principe de tuile pour créer une homogénéité entre la laine et le chanvre.



- 4. Masser**, c'est à dire faire se rencontrer les fibres avec de l'eau chaude en ouvrant les écailles. L'ajout du savon permet de faire fondre la kératine de la laine et de faciliter le massage.

Le geste du massage doit se faire de haut en bas et de gauche à droite sur du papier bulle pour permettre à la fibre de bouger même au verso.

On arrête de masser quand la laine a pris, c'est-à-dire que les fibres restent ensemble lorsque l'on tire dessus.

À la fin de cette étape, on obtient un pré-feutre, il n'est pas aussi solide que le feutre mais les contours peuvent être découpés nettement et les pièces peuvent être intégrées dans un feutre.



- 5. Rouler** sur les 4 côtés le pré-feutre (avec le papier bulle) sur ses 4 côtés 60 fois sur un tube imperméable.

Il est possible d'accumuler plusieurs couches de pré-feutre tant qu'ils sont séparés par le papier bulle (mettre en contact les pré-feutre au moment de cette étape les fusionnera).

Cependant, plus les couches seront nombreuses, moins le frottement produit sera fort et donc le feutrage pourrait échouer.

Il faut enrouler le feutrage sur le tube imperméable et l'y attacher avec des « noeuds de rosif » en les serrant juste de manière à maintenir le rouleau, sans trop serrer pour ne pas laisser de marques dans le feutre.

Le geste d'un aller-retour de la main jusqu'au coude en exerçant une pression avec ses bras sur le rouleau compte pour une « fois » sur les 60 à réaliser par côté.



6. Rincer à l'eau froide et presser l'ouvrage ainsi que le papier bulle.

Il ne faut surtout pas tordre ou vriller le feutre pendant le rinçage au risque de défaire tout ce qui a été fait précédemment, il faut presser en « boule » dans ses mains le feutre jusqu'à ce que le savon soit parti.



7. Réchauffer le feutre dans de l'eau chaude.



8. Finaliser en roulant dans un linge/ toile fine le feutre et le presser avec un mouvement de frottement en roulant/ déroulant celui-ci.

Remettre de l'eau chaude lorsque le feutre est froid et recommencer la manipulation dans les 4 sens de la pièce.

Les fibres doivent complètement tenir ensemble lorsque l'on soulève le feutre.



9. Dernière étape, rincer à l'eau froide, presser et faire sécher (sur un chauffage pour aller plus vite) le feutre.



UTILISATIONS

Accessoires et vêtements

Le feutre est réputé pour être utilisé dans l'industrie chapelière. Ce matériau a d'ailleurs donné son nom à un type particulier de chapeau. Au Québec, on l'utilisais pour se fabriquer des chausses et des semelles.

Habitat

Il est utilisé dans la construction des yourtes et placé à l'intérieur des murs. C'est un matériau qui possède des qualités d'isolation thermique et phonique.

Industrie

Ce matériau possède aussi des propriétés mécaniques intéressantes. Il est utilisé dans la fabrication du papier pour absorber l'eau des feuilles pressées entre deux rouleaux. C'est aussi un matériau utilisé pour la filtration, en effet le feutre retient bien les particules solides contenues dans l'air.



PROPRIÉTÉS

- Isolant thermique et phonique
- Imperméable
- Thermorégulateur
- Résistant
- Valeur écologique
- Matière façonnable, liberté formelle.
- Souplesse relative à l'épaisseur



texte : Aline Riehl et Antoine Grichois

Fusion

Florence Wuillai - Laure Philippe - Wanda Buf

FABRICATION D'OUTILS POUR OPTIMISER LE PROCÉDÉ DU FEUTRAGE

Après avoir appris les différentes phases de fabrication du feutre, lors de notre échange avec les étudiants de la HEAR de Mulhouse, il nous a semblé important de penser à des outils pouvant optimiser le procédé du feutrage. Il s'est avéré que l'étape la plus longue et la plus répétitive, dans la mise en oeuvre du feutre, est celle du massage des fibres du chanvre et de la laine.

Nous avons donc réalisé trois types d'outils pouvant remplacer les mains et accélérer la fabrication.

Le premier est un cercle en bois que l'on tient dans la main et sur lequel nous avons intégré des petites billes en plastique qui permettent de masser et croiser les fibres entre elles. Cet outil nous a permis de minimiser le contact direct avec l'eau bouillante qui pouvait causer des brûlures et abîmer les mains lorsqu'elles étaient trop souvent dans l'eau. Le second outil est un rouleau à pâtisserie en bois revisité sur lequel nous avons également intégré des billes. Cet outil a simplifié l'étape du roulage qui consiste à faire rouler le feutre une centaine de fois pour que le croisement des fibres se fassent au maximum. Enfin pour accélérer le feutrage nous avons utilisé une ponceuse électrique en remplaçant le papier de verre par un filet en polyester. Les vibrations de la machine ont le même effet de feutrage que le massage avec les mains et permettent un gain de temps.

Ce dernier outil est très efficace, il facilite la réalisation de grande pièce et rend la production du feutre moins fastidieuse.



Cardage



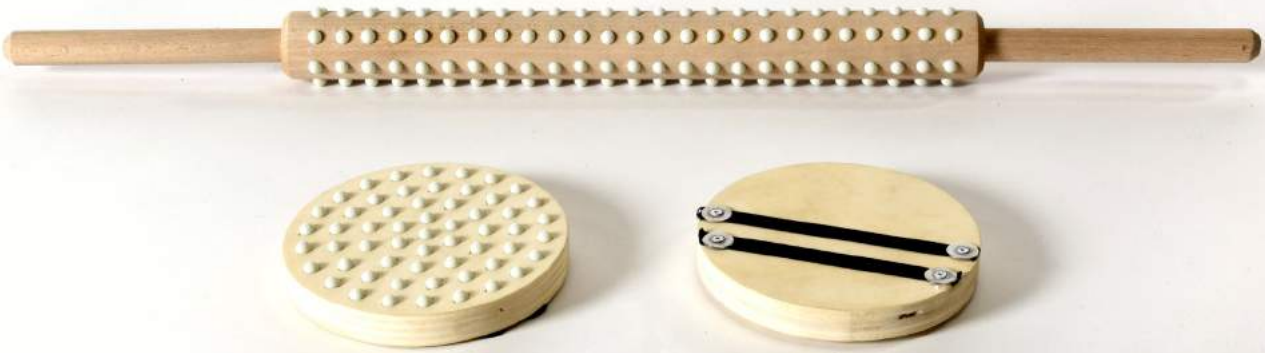
Massage manuel avec de l'eau chaude, savon et filet polyester



Massage avec une ponceuse électrique, feutrage du maillage



Roulage, avec le rouleau de pâtisserie



Outils de massage et de roulage

DÉVELOPPEMENT

Le projet Fusion est né du constat sur les qualités engendrées lors du feutrage de nos deux matières premières, le chanvre et la laine. Alors que le chanvre, impossible à feutrer et de nature rêche, offre des qualités antibactériennes en s'associant à la laine feutrée, celle-ci lui confère douceur, isolation thermique, phonique et ignifugation. L'ajout du chanvre permet également d'utiliser moins de laine pour la création de feutre, ce qui engendre une grande économie en terme de coût de matière. Ces différents facteurs nous ont d'abord incité à voir plus grand et sortir de l'objet de petite taille.

Le confort au touché, le côté « cocooning » et hygiénique de cette matière nous ont poussé à penser des objets avec lesquels nous aurions un contact direct et surtout avec le monde de l'enfance. Nous avons alors pensé à des cabanes pour enfants, des micro-architectures molles dans lesquelles ils pourraient évoluer, se cacher, grimper, ramper, siester, jouer en sécurité, à la manière des Plaid Houses imaginées par l'artiste Laure Texier.

Dans une volonté de créer des formes ludiques d'inspirations naturelles, nous avons puisé nos inspirations du côté des habitations aux formes libres « Sculptures habitacles » d'André Bloc et du Palais Bulles d'Antti Lovag, architecture joyeuse, confortable et en harmonie avec la nature. La dimension nomade de la yourte traditionnelle du Kazakhstan, sa faculté à se plier et se déployer très rapidement, nous ont aidé à penser un système simple permettant même à l'enfant d'installer sa cabane où il le désire et de la ranger en un clin d'œil.



Yourte traditionnelle du Kazakhstan en construction



Plaid Houses, Laure Tixier, 2008

À travers ce projet nous avons tenté de faire une démonstration de techniques avec lesquelles nous nous sommes familiarisées durant nos expérimentations :

- la fusion par feutrage d'une forme en laine chanvrée et d'une maille tricotée pouvant structurer, rigidifier ou épaissir la forme selon la dimension de la maille, en plus de créer un jeu graphique.
- l'élaboration de formes en 3D qu'on vient ensuite repenser à plat pour les patronner, les feutrer et les monter finalement en volume.
- le travail de jonction entre deux volumes pré-feutrés.
- l'inclusion de tuteurs dans certaines de nos formes molles permettant qu'elles se tiennent, et donc d'explorer un plus grand vocabulaire de forme. C'est par ce biais que nous avons également pensé nos systèmes permettant de déployer/ranger les cabanes.
- la coloration du chanvre au brou de noix permet de s'éloigner de la couleur brune des fibres naturelles et de créer un contraste intéressant avec la laine blanche, mettant alors nos deux produits en valeur. La maille orange vif et la présence de bleu électrique est un choix esthétique, couleurs neutres et joyeuses se rapportant au monde de l'enfance.

*Observatoire astronomique
de la Côte d'Azur
Antti Lovag 1974-1979*

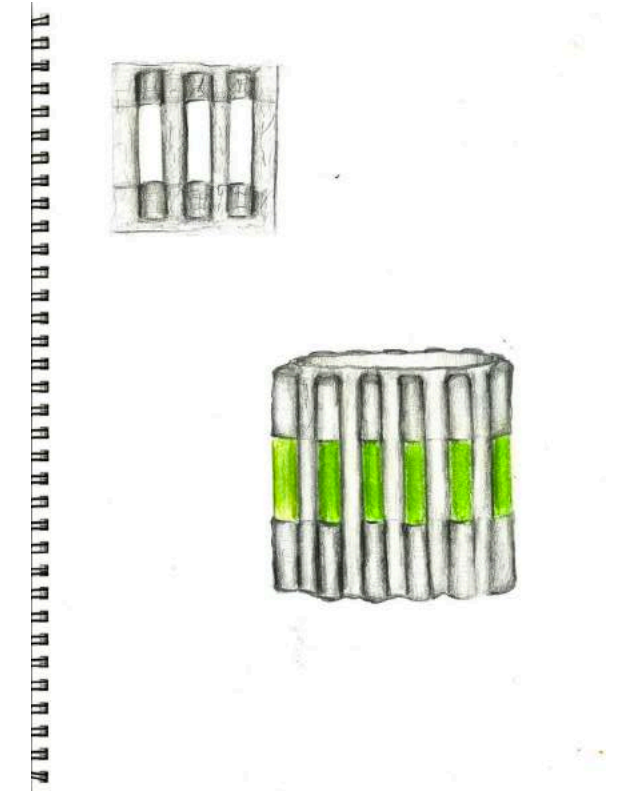
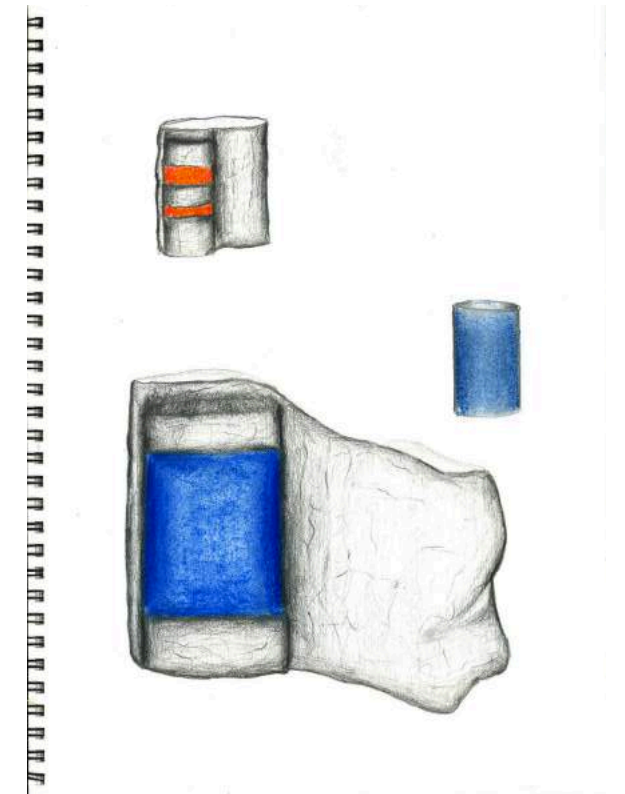
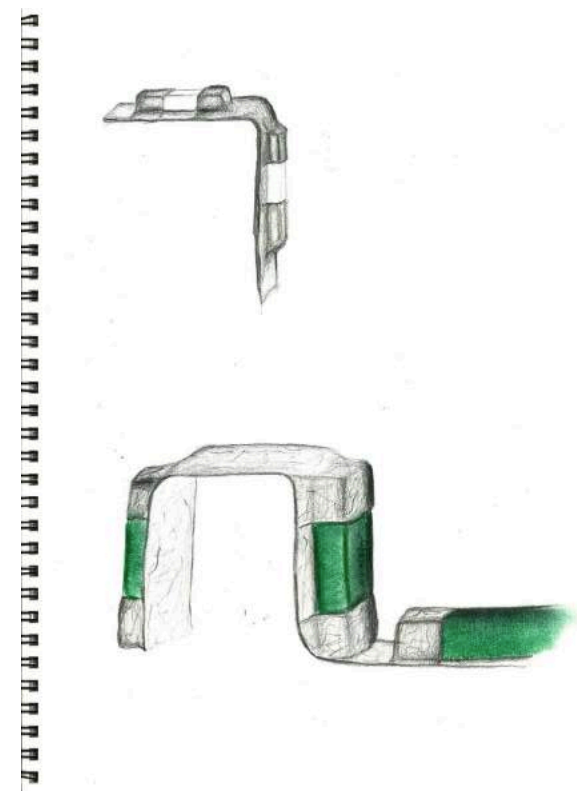
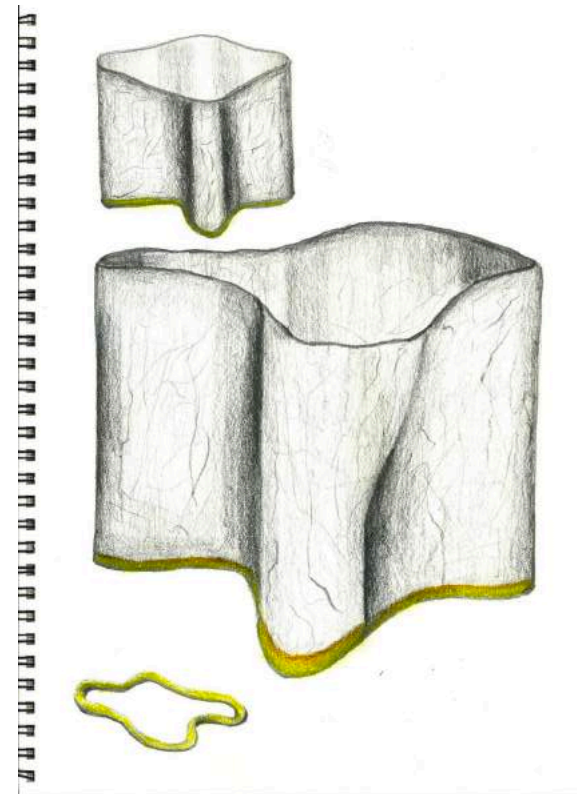
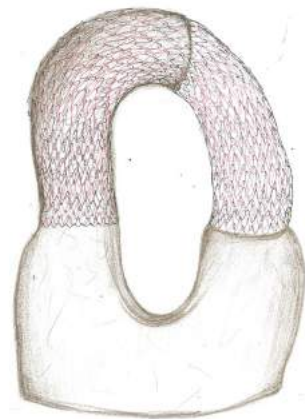
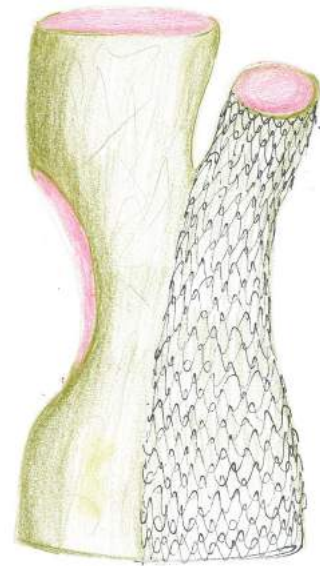
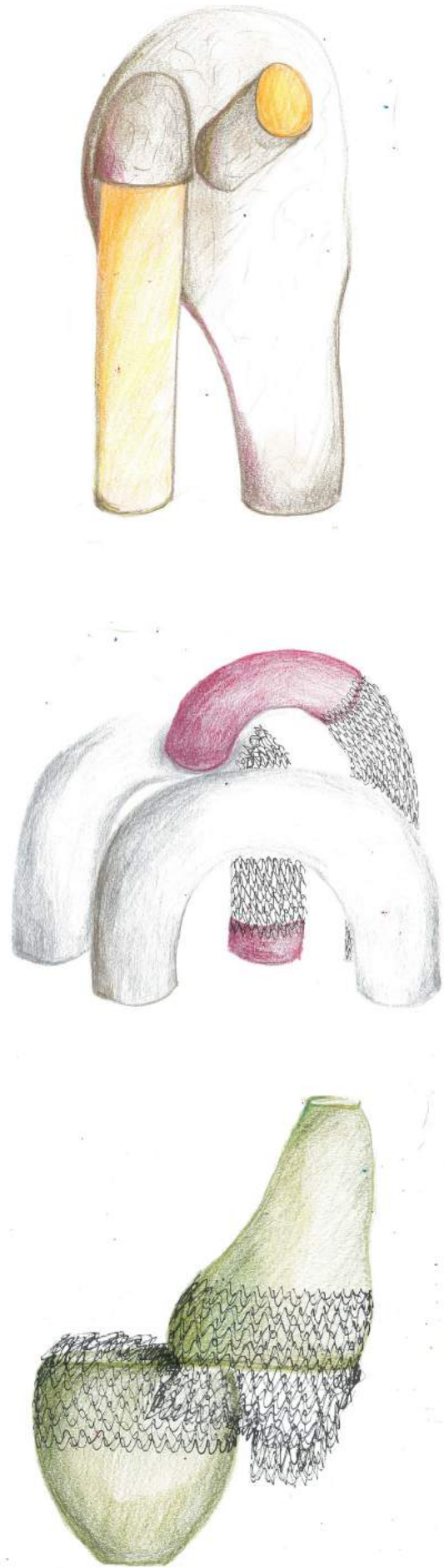


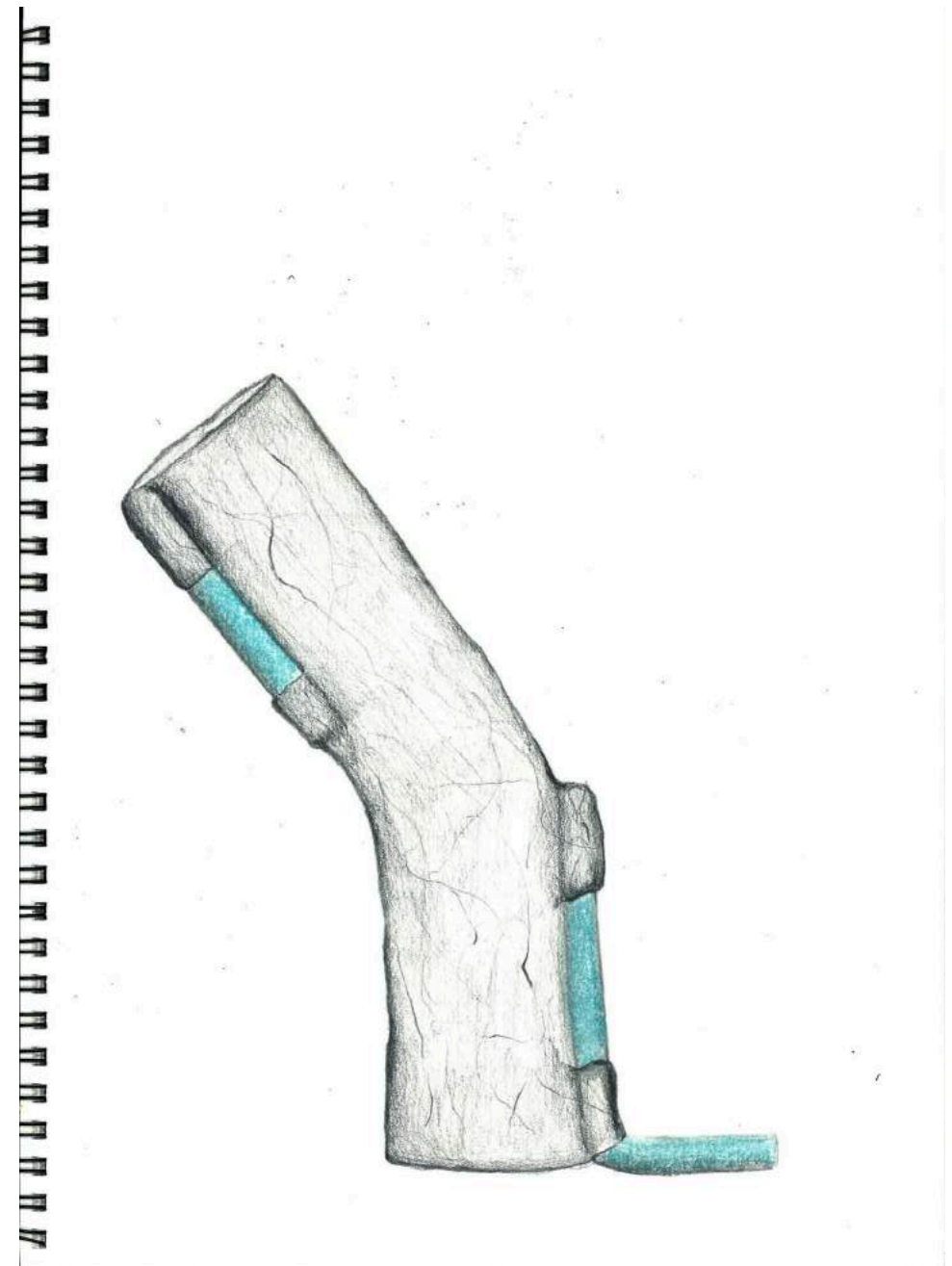
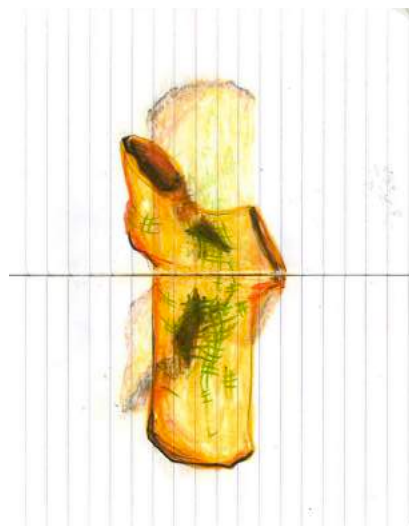
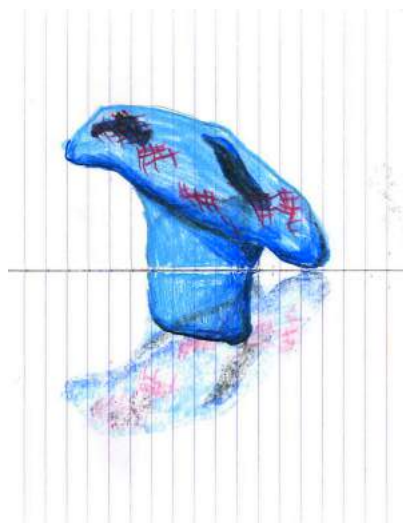
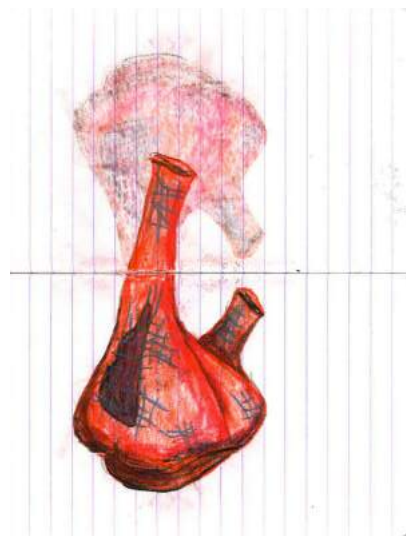
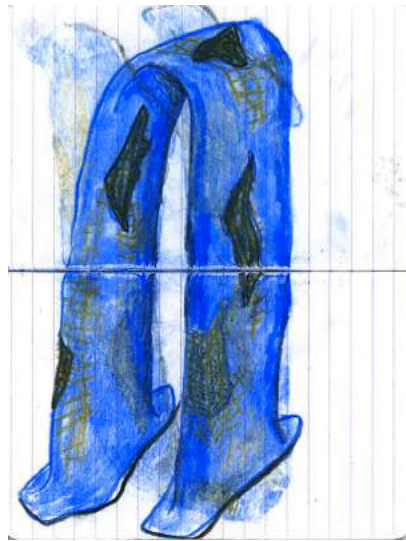
*Sculptures habitacles,
André Bloc 1962-1964*



*Sculptures habitacles,
André Bloc 1962-1964*









Pose de la laine et du chanvre



Forme en feutre à plat encore mouillées



Essais de fusion de maillage avec le feutre laine/chanvre et de formes entre elles



Maquette d'une cabane pour enfant Echelle 1/30



Modélisation 3D, mise en situation de la cabane pour enfant

POTENTIEL À VENIR...

La mise en volume du feutre de laine et de chanvre offre de nombreux avantages. La combinaison des deux matériaux, laine et chanvre, permet de décupler leurs propriétés comme nous l'avons vu précédemment. L'autre point également intéressant, est que le chanvre étant anti-bactérien et anti-fongique, il protège la laine et évite l'utilisation de traitement chimique. Il est aussi moins cher que la laine ce qui réduit le coût des matières premières et est également thermorégulateur. La laine, quant à elle, apporte de la douceur au chanvre et permet grâce à ses écailles de feutrer.

De plus le développement d'un feutre à base de laine et de chanvre permet de valoriser deux filières de production qui cherchent à se réimplanter dans la région Grand Est. Concernant la mise en volume, nous avons vu qu'il était possible de modeler le feutre comme une sculpture et de fusionner plusieurs formes entre elles, la couture n'est donc plus nécessaire. Nous voyons ici une potentialité de formes très diverses qui permet une grande liberté d'appropriation de la matière. Comme nous avons pu l'appliquer dans notre projet Fusion. Les possibilités d'utilisation sont larges et il serait intéressant de tester ce procédé à plus grande échelle, en habitation par exemple.



Essai de feutrage de fil de 100% chanvre avec du feutre 50 % laine / 50% chanvre



Essai d'intégration de tuyau PVC avec du feutre 50 % laine / 50% chanvre



Maquettes et formes expérimentales



Échantillons de feutre, en partant de la gauche : feutre 50% laine et 50% chanvre; feutre 50% laine, 50% chanvre et maillage de fil de laine; feutre de 50% laine, 50% chanvre et filet de fil de chanvre.

Symbiosis

Maelle Charpentier - Victor Le Fessant

DEUX TECHNIQUES DISTINCTES

Nous avons commencé par travailler séparément deux techniques distinctes de mise en forme de la fibre de chanvre.

D'abord la pâte à papier en cellulose de chanvre, fabriquée de manière artisanale et ennoblée par une coloration issue de déchets textiles de fibre de coton. Sa mise en forme passe par le pressage dans un moule. Une fois sec, le papier devient extrêmement compact, très résistant tout en restant léger.

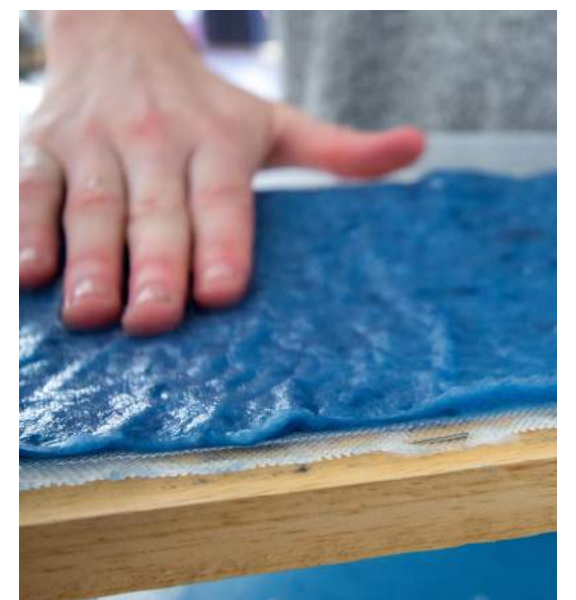
La seconde technique développée est le feutrage à l'aiguille des fibres de chanvre. Le choix s'est porté sur les fibres les plus raffinées appelées chanvre cotonné, produit par La Chanvrière, coopérative agricole située à Bar-sur-Aube. Le feutrage à l'aiguille est un feutrage à sec permettant d'accrocher les fibres entre elles afin de créer une surface. Nous avons détourné la technique pour proposer une recherche autour du capitonnage, du motif et de la mise en relief de ce feutre 100% chanvre. Le résultat est un feutre doux au touché, mis en relief et ennobli par capitonnage.



Échantillons de moulage en papier et feutre de chanvre aiguilleté.



Ajout des déchets textiles de fibre de coton à la pulpe de papier de chanvre.



Pressage du papier pour évacuer le surplus d'eau.

Nous avons effectué plusieurs tests de colorations du papier de chanvre en utilisant les déchets de fibre de coton.



Chanvre cotonné

Nous avons détourné une scie sauteuse en l'équipant d'aiguilles à feutrer.
Nous avons ainsi été en capacité de feutrer de grandes surfaces rapidement.



Échantillon de capitonnage du feutre de chanvre.



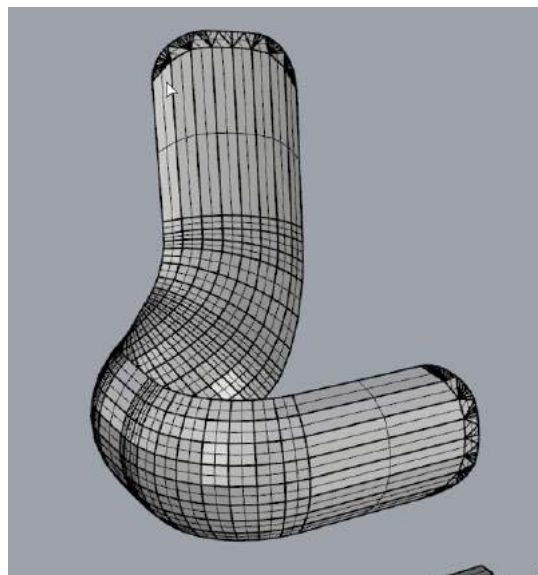
Résultat après feutrage et capitonnage.

SYMBIOSIS

Le projet est né de la rencontre de ces deux techniques de mise en forme du chanvre. Cette fusion nous a semblé évidente car les deux techniques se complètent: le papier permet au feutre d'être maintenu en forme. Le feutre, quant à lui, offre de l'épaisseur, des qualités acoustiques et un rembourrage confortable au papier de chanvre. Les deux matières sont pressées et moulées afin d'obtenir une nouvelle matière homogène. L'utilisation des outils de conception 3D facilite la production des formes et contreformes. Les formes sont modélisées avec des facettes dont certaines seront également reprises lors du capitonnage du feutre. Pour mettre en valeur les possibilités offertes par cette technique de production, nous avons choisi des courbes complexes, pouvant être appliquées à l'échelle du corps ou de l'espace.



Échantillons de papier et feutre de chanvre agglomérés.



Modélisation des contreformes de moulage et patronnage de ces dernières.



Découpe du patron au laser.



Assemblage de la contreforme



Contreforme en carton et plâtre.



1ère étape : application du feutre de chanvre sur la contreforme.



2eme étape: application de la pâte de papier de chanvre sur le feutre, avant de presser l'ensemble à la main.



APPLICATIONS

Le projet est ici à l'état de recherches plastiques. Les applications dans le domaine de l'objet sont nombreuses. Celle qui nous paraît être la plus pertinente consiste à développer ces formes à l'échelle de l'espace pour créer des micro-architectures destinées à des événements dans des lieux publics. En effet, outre le fait de souligner l'aspect sculptural des formes par un changement d'échelle, cette application mettrait en avant les qualités d'absorption acoustique et de confort liées au feutre de chanvre. L'enjeux de ce projet est de transformer un matériau rêche et peu attirant pour le corps en cocon accueillant, offrant un certain confort et permettant de s'isoler partiellement des flux extérieurs.



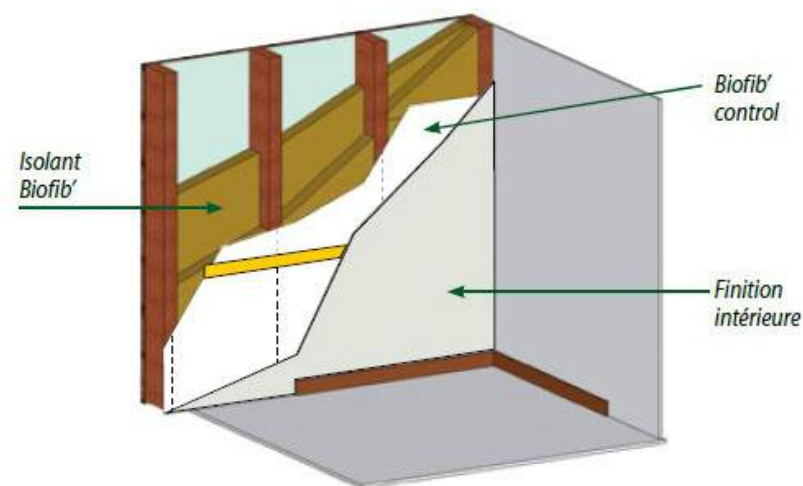
Pressed hemp wool

Antoine Grichois - Paul Malle - Lucile Mignet.

Ce projet est une réflexion sur un process et sur la mise en forme d'un matériau caché dédié à l'origine à des fonctions purement techniques, la laine de chanvre. Le but est d'explorer un potentiel formel spécifique à ce matériau en le rendant visible, tout en conservant ses propriétés intrinsèques.

La laine de chanvre est un matériau dédié à la construction, et plus précisément l'isolation phonique et thermique d'un bâtiment. Il est généralement placé dans l'âme d'une paroi, ou matelassé dans les combles.

J'ai choisi d'exploiter un produit semi-fini de la marque Biofib' constitué à 90% de Chanvre et à 10% de PLA. Cette présence de plastique dans ce matériau m'a permis d'envisager l'hypothèse d'un pressage à chaud pour le mettre en forme.



Les premiers tests ont été réalisés avec une presse à chaud. Ils ont permis d'expérimenter la prise d'empreinte par l'effet de la chaleur sur le matériau.

Le panneau se rigidifie, et il est possible de le texturer en incorporant des objets dans la presse.

L'inconvénient de ce procédé est que toute la surface se rigidifie, ce qui affaiblit les propriétés isolantes du matériau.



À partir de cette première série de tests, deux pistes de travail se sont dessinées, l'une exploitant la rigidité obtenue en l'appliquant dans l'univers de la mode afin de créer des semelles et des chaussures.

En plaçant des tubes en métal dans la presse cela déforme la laine de chanvre et permet de la texturer.

L'autre que j'ai choisi consiste à fabriquer mon propre système de presse. Le but étant de rigidifier le panneau non plus en totalité mais seulement localement.



Pour cela j'ai découpé des platines en métal de différentes formes.



Je viens ensuite souder des tubes de 7 cm de long sur ces platines.



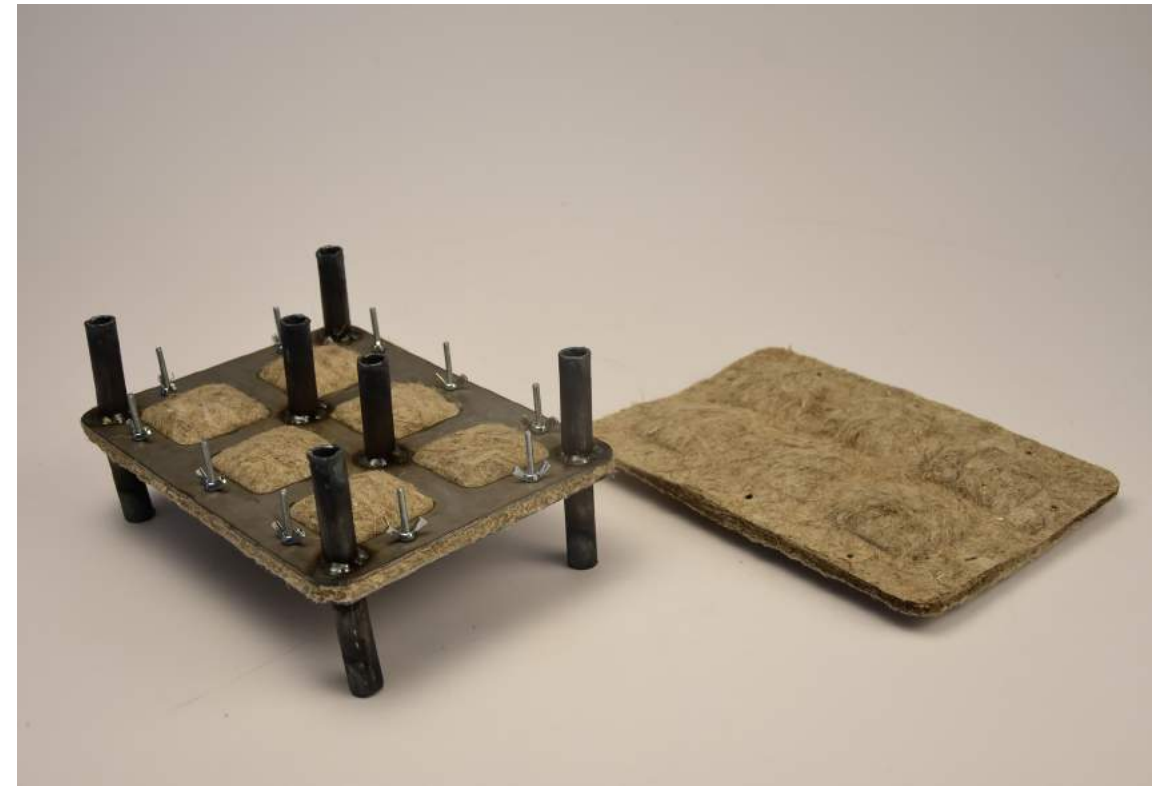
Ces platines agissent comme des presses qui viennent se fixer directement sur le panneau de laine de chanvre



Une fois fixées, je viens chauffer au chalumeau le tube en métal. La chaleur se répand ensuite dans toute la platine ce qui permet au PLA de fondre et de venir figer le chanvre dans sa position contrainte.



Outil



Ce travail de platine m'a permis d'imaginer ensuite une presse pouvant créer à partir de la laine de chanvre une structure alternant matière rigidifiée et matière souple.

L'intérêt notable est de pouvoir transformer la laine de chanvre en un panneau ornementé où la fibre n'est plus volatile comme à l'origine. Cela permet de pouvoir potentiellement insérer directement ce matériau dans l'espace domestique, sans ajout de finition.



Empreinte



LA TEINTURE NATURELLE

La teinture est un procédé qui permet de donner ou de modifier la couleur des matériaux à l'aide de colorants. Il s'applique à de nombreux matériaux tels que: cuir, peaux, bois, cheveux, mais le domaine le plus important est les fibres textiles, les fils et les tissus. Plus écologique que la teinture chimique, la teinture naturelle n'est cependant pas utilisée dans l'industrie car il est difficile d'obtenir des couleurs identiques à chaque fois. Nous allons voir comment se comporte la teinture des fibres de chanvre...



Tout d'abord, on réalise un assemblage de fils repliés et réunis par un fil de liage appelé écheveau. Il va nous permettre de teindre du fil uniformément sans l'emêler.

Ensuite, on prépare les fibres à recevoir la couleur. On procède à ce qu'on appelle le mordantage. Le mordant est une substance qui va faciliter l'accroche des colorants, il agit comme un fixateur. Le mordantage peut se faire avant la teinture ou pendant, en présence du colorant.

Le mordant naturel le plus utilisé est l'alun de potassium car il ne modifie pas les couleurs. On utilise également le sulfate de fer qui va réchauffer les rouges et les bruns, verdifier les jaunes. Enfin le sulfate de fer va foncer les couleurs.

ÉTAPES POUR LA TEINTURE NATURELLE

1. Faire bouillir environ 1 heure dans un bain de mordant.
2. Laisser refroidir dans le bain.
3. Sortir, bien rincer et laisser sécher.
4. Faire bouillir environ 1 heure avec le colorant
5. Essorage et séchage. Enlever le superflu en rinçant à l'eau.



Exemples d'écheveaux



(de h. en b.)
mordantage alun, sulfate de cuivre, sulfate de fer

Il existe une autre technique de mordantage plus puissante qui va notamment pouvoir nous servir à faire tenir la couleur sur les fibres de chanvre. Cette technique va foncer la couleur naturelle de la fibre. On utilise la crème de tartre en complément du mordantage classique, en effet elle joue le rôle de défloculant et protège la fibre à teindre.

ÉTAPES DE MORDANÇAGE

- 1. **L'alunage.** On réalise un premier bain dans une solution de tannin. Dissoudre l'alun (20% du poids de la fibre) et 5% de crème de tartre dans de l'eau tiède. On laisse refroidir dans le bain pendant la nuit, on essore puis on sèche.
- 2. **L'engallage.** Ce terme désigne l'action de tremper des fibres dans une décoction de plantes à tanins. Mélanger la noix de galle avec de l'eau, faire bouillir 1 heure. On laisse refroidir dans le bain pendant une nuit, essorer et sécher.
- 3. **Second alunage.** Mélanger l'alun et les cristaux de soude, faire bouillir 1 heure. Laisser refroidir dans le bain pendant la nuit, essorer et sécher.

La teinture est un travail de patience, cette technique de mordantage nécessite au moins 3 jours.



Alunage dans un bain d'alun et crème de tartre



Engallage : imprégnation des tanins sur coton



Atelier teinture à Mulhouse avec Lucile et Myriam



Bain d'oignons jaune



Bain d'oignons rouge

Dans le cadre du workshop j'ai testé la teinture à la pelure d'oignons jaunes et rouges. Compte tenu du temps de cet échange nous n'avons pas mordancé les fils.

Pour la réalisation des échantillons nous avons fait des écheveaux, autour de matrice en bois. Le bois a par la suite beaucoup gonflé mais il n'a aucun impact sur la teinture. J'ai décidé de plonger la moitié de chaque échantillon dans le bain pour avoir un dégradé «avant/après».

Après avoir fait bouillir à feu doux nos fibres pendant plus d'une heure on en conclut que les fibres synthétiques ne se colorent pas à la teinture naturelle. Les fibres cellulosiques quant à elle se teignent plus facilement. Les fibres animales comme la soie et la laine prennent encore mieux la couleur. En effet, les fibres végétales cellulosiques tel que le chanvre ont une surface ramifiée en fibrilles. Plus le bain se dilue plus la couleur sera claire et fade.

La teinture à l'oignon est un procédé simple, économique et écologique.



Préparation des écheveaux autour de matrice en bois.



Variation des teintures obtenues à base d'oignon jaune



Variation des teintures obtenues à base d'oignon rouge



ANNUAIRE

Partenaires et fournisseurs

Alysse créations

27 grande rue
55270 Varennes en Argonne
Tél : 03.72.39.00.09
alysse-creations.info

Alysse créations est un site de vente au détail pour professionnels et particuliers : attache busc, baleine spirale, baleine plastique, baleine acier, lacets, oeillets, tissus satin, doublure coton, patron de corset, dentelles étroites ... pour corset. Elle fournit également le matériel de filage (rouets, cardeuses, fuseaux) et de tissage (métier à tisser et accessoires). Aiguilles et accessoires à tricoter. Fibres naturelles et laine pour le tricot, le feutre et le tissage, teintures et accessoires. Marques Schacht, Louët, Majacraft, Strauch et Kromski. Teintures végétales.

Artifilum

1102 Chemin de Rimbelpre
88370 Plombières-les-Bains
Tél : 03 29 34 33 12
www.artifilum.com

Artifilum, vend des produits au service de l'artisanat textile depuis 1976. Le choix et la qualité : fils et laines, métiers à tisser, rouets, carreaux à dentelle, cardeuses, cardes à main, sont le maître mot de cette société.

Bio fib' Isolation

groupe CAVAC
Fief Chapitre
85400 Sainte Gemme La Plaine
Tél : 02 51 30 98 30
www.biofib.com

Biofib'Isolation conçoit et fabrique des solutions d'isolation nouvelles générations, d'origine végétale.

La marque a été créée en 2009 par la coopérative agricole CAVAC, situé en Vendée. Elle a une double ambition : profiter des propriétés naturelles du chanvre et du lin pour mettre au point des isolants performants, sains, et durables qui participent à réduire les consommations d'énergie, et réduire son empreinte carbone grâce à un mode de production en « circuit court ».

Les fibres de chanvre, véritable ADN des isolants Biofib', offrent des qualités structurelles très attendues, comme l'inertie, la perspiration et l'hygro-régulation.

Corderie Meyer Sansboeuf

161 rue Théodore Deck
BP 68058 – 68500 Guebwiller
Tél : 03 89 74 54 54
www.meyer-sansboeuf.com

La corderie Meyer-Sansboeuf est concepteur et fabricant de solutions de textiles techniques pour le liage, le levage et la traction. Leur champ d'application est large, tant dans l'agroalimentaire, dans la plaisance, que le câble high-tech et autres applications techniques. Les produits proposés sont fabriqués base de chanvre ou de matières synthétiques. Située à Guebwiller, dans le nord-est de la France, la région est historiquement chargée de traditions textiles et est aujourd'hui le bassin de compétences en matière de textiles techniques. Son savoir-faire est ancré à Guebwiller depuis 1881 et développé par plusieurs générations d'ouvriers et ingénieurs.

Chanvre Service

53970 Nuille-sur-Vicoin
chanvreservice.com

Chanvre Service est une société de vente de produit à base de chanvre, dont du papier. Elle conseille des entreprises ou organismes souhaitant résoudre une problématique liée à la mise en œuvre industrielle du chanvre.

Elle a également mis au point d'un nouvel outil de défibrage de paille de chanvre mobile, cette machine répond à des demandes locales, essentiellement des producteurs de chanvre bio ou aux groupements d'agriculteurs, loin des usines de première transformation.

Confédération Européenne du Lin et du Chanvre (CELC)

15 rue du Louvre - BAT 3A 4e étage
75001 PARIS
Tél: 01 42 21 06 83
www.mastersoflinen.com

CELC est l'unique organisation européenne agro-industrielle regroupant et fédérant tous les stades de production et de transformation du lin et du chanvre. Elle est l'interlocutrice privilégiée de 10000 entreprises européennes, maîtrisant ainsi la fibre de la plante au produit fini. Fondée en 1951, la CELC est un lieu de réflexion, d'analyse conjoncturelle, de concertation de la filière et d'orientation stratégique. La Confédération crée l'environnement favorable à la compétitivité des entreprises industrielles. Une action qui s'inscrit à l'international en stimulant l'innovation et en s'appuyant sur les valeurs de fibres naturelles aux qualités environnementales confirmées. Au travers du Pôle Textile, elle assure la promotion de la filière européenne, dans les secteurs mode et art de vivre. Avec la création du Pôle Technique et de son Conseil Scientifique Européen, la CELC engage ses industriels vers l'avenir et les nouveaux débouchés techniques comme l'éco-construction et les produits composites à haute performance.

Emanuel Lang

15 rue Paul Lang
68560 Hirsingue
Tél : 03 89 07 52 07
emanuel-lang.fr

Emanuel Lang est spécialiste depuis 1856 du tissu à base de fils teints et de popeline de coton de chemise haut de gamme. Elle est la dernière

entreprise de tissage industriel en Alsace grâce à son parc unique de métiers à tisser. Elle dispose d'un patrimoine exceptionnel d'archives tissés teints et mène une vraie réflexion de fond sur ce qu'elle peut faire différemment de ses concurrents en s'appuyant sur son savoir-faire et en utilisant au mieux la polyvalence de son parc machines.

La société développe des tissus innovants aussi bien par leurs aspects techniques que par la créativité des modèles afin de proposer les meilleurs produits à ses clients.

Par son savoir-faire ancestral, Emanuel Lang s'est spécialisée dans le tissage des matières naturelles telles que le lin, le chanvre et l'ortie. En 2017, c'est la première entreprise à avoir fabriqué un tissu denim 100% Ortie.

Fibres Recherche Développement (FRD)

Technopole de l'Aube en Champagne, 2 Rue Gustave Eiffel, 10901 Troyes
f-r-d.fr
Tél: 03 25 83 41 90

Société d'innovation, Fibres Recherche Développement est soutenue par 11 industriels, eux même acteurs de la valorisation des fibres végétales et de la chimie verte.

FRD connaît le marché des fibres végétales issues de la biomasse, il connaît leurs applications et maîtrise le fractionnement et la fonctionnarisation de ces fibres naturelles. Cette société a aussi connaissance de la disponibilité de cette ressource tout en développant des projets innovants.

Interchanvre

20, rue Pau Ligneul
72000 Le Mans
www.interchanvre.org

Constitué d'un collège de producteurs et d'un collège d'industriels de la transformation, l'interprofession, présidée par Dominique Briffaud (agriculteur vendéen), fédère tous les acteurs de la filière depuis 2003. Le Conseil d'Administration reflète la diversité des métiers de la sélection variétale à la production de produits finis.

La Chanvrière

Rue du Général de Gaulle, 10200, Bar-sur-Aube
Tél: 03 25 92 31 92
lachanvriere.com

La Chanvrière de l'aube a vu le jour en 1973 suite à la fermeture de la dernière usine de pâte à papier à Troyes, avec la volonté de continuer à cultiver et produire pour répondre à la demande de ce marché papetier.

Aujourd'hui en passant par la productions de fibres techniques pour l'automobile, de l'huile de chanvre, de fils, paillage, litière pour les petits animaux, bâtiment et isolation, la chanvrière est devenu une entreprise de référence dans la filière du chanvre.

Naturellement chanvre

www.naturellementchanvre.com

Naturellement chanvre est une entreprise familiale en Auvergne, qui réintroduit le chanvre dans le commerce européen. Ils travaillent avec un fournisseur roumain, qui transforme la plante de la graine jusqu'au tissage et pour compléter cette gamme ils ont des produits 100% chanvre et mélangés chanvre, de fabrication chinoise.

La spécificité de cette société est la collaboration avec des professionnels et des particuliers notamment pour des projets de décors, restauration de mobilier...

Papeterie artisanale de Pérouges

Rue des Rondes
01 800 Pérouges
Tél : 04 37 86 12 65
www.papier-artisanal.com

Fabriqués artisanalement les papiers Padeloup sont principalement issus de fibres de lin et de chanvre, d'origine française. Ils travaillent également sur commande ou au gré de leurs expérimentations les fibres de coton, d'abaca, de résineux ou d'eucalyptus. Chacune de ces fibres possède des caractéristiques mécaniques différentes, qui influent le résultat final de leurs feuilles de papier.

La papeterie propose de concevoir le papier dont les chercheurs, scientifiques, ingénieurs, artistes, ont besoin pour leurs recherches.

ESTorama

Milan Design Week

Ventura Future

Une exposition organisée
du 9 au 14 avril 2019
conjointement par :

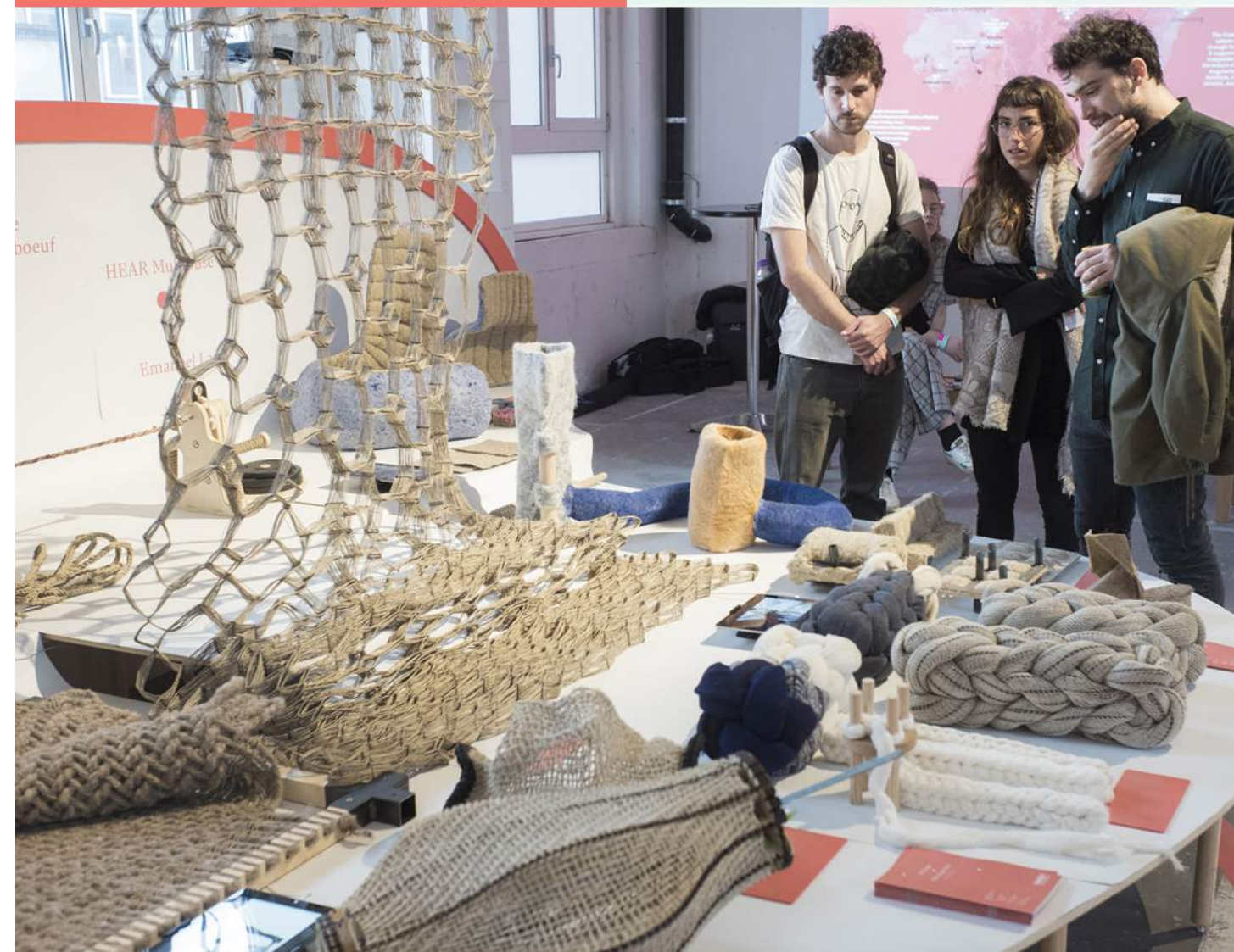
- l'École nationale supérieure d'art et de design de Nancy
- l'École Supérieure d'Art et de Design de Reims
- la Haute école des arts du Rhin à Mulhouse-Strasbourg

Grand Est
ALSACE CHAMPAGNE-ARDENNE LORRAINE
L'Europe s'invente chez nous

MILAN DESIGN WEEK 2019

9 — 14 APRIL

**VENTURA
FUTURE** **BASE**



Remerciements

A nos partenaires :

Pascal Mortoire, directeur de La chanvrière, Bar-sur-Aube
Arnaud Day, FRD - directeur scientifique, FRD - Fibres Recherche et Développement,
Troyes

Nathalie Fichaux, directrice de Interchanvre
Christian Didier, directeur général de Emanuel Lang
Eric Thorel, directeur de Velcorex
Benoît Basier, président de la Corderie Meyer-Sansboeuf

A Christelle Le Déan, enseignante et coordinatrice de la section design textile, Mirjam
Spooler, enseignante à la Haute Ecole des Arts du Rhin (HEAR), Mulhouse.

A David Cascaro, directeur de la HEAR et Noémie Baeumler-Peyre, coordinatrice
générale du site de Mulhouse.

A Véronique Maire, enseignante à l'ESAD de Reims et titulaire de la Chaire IDIS, Emeline
Eudes responsable de la recherche à l'ESAD de Reims.

A Raphaël Cuir, directeur de l'ESAD de Reims, Eric Balicki, responsable administratif de
l'ESAD et l'équipe administrative et technique de l'ESAD.

A tous les élèves du master design objet de l'ESAD de Reims :

Buf Wanda, Grichois Antoine, Huang Laura, Jaffrézou Roman, Lacoste Bertrand, Le
Fessant Victor, Leroy Chloé, Philippe Laure, Riehl Aline et Zhou Tianyi.

A tous les élèves de la 3ème année de la section design textile de la HEAR Mulhouse :
Braun Caroline, Buchholzer Jacques, Charpentier Maëlle, Gibert Lola, Le Bars Justine, Le
Picaut Cécile, Malle Paul, Mignet Lucile, Noyer Anne Claire, Ntsama Gisèle, Planchon-
Clément Juliette, Ponard Lucie et Wuilla Florence.

Création graphique : Manuel Orhant, Agathe Pollet, Aline Riehl, Cécile Lenrouilly et Bertrand Lacoste.

Photos : ESAD tous droits réservés et HEAR tous droits réservés

Impression : juin 2019

