



Continuum numérique

Filière bois

La région Grand Est est l'une des régions françaises les plus boisées, avec environ un tiers de sa surface recouvert de forêts. Les feuillus – hêtre et chêne – dominant très largement (79%), tandis que les résineux – sapin et épicéa – occupent les zones de moyenne montagne (21%), notamment les Vosges, premier département producteur de bois de qualité. La filière y est donc très active et cherche constamment des moyens de se développer tout en ayant une approche raisonnée de la récolte et de la transformation de la ressource bois.

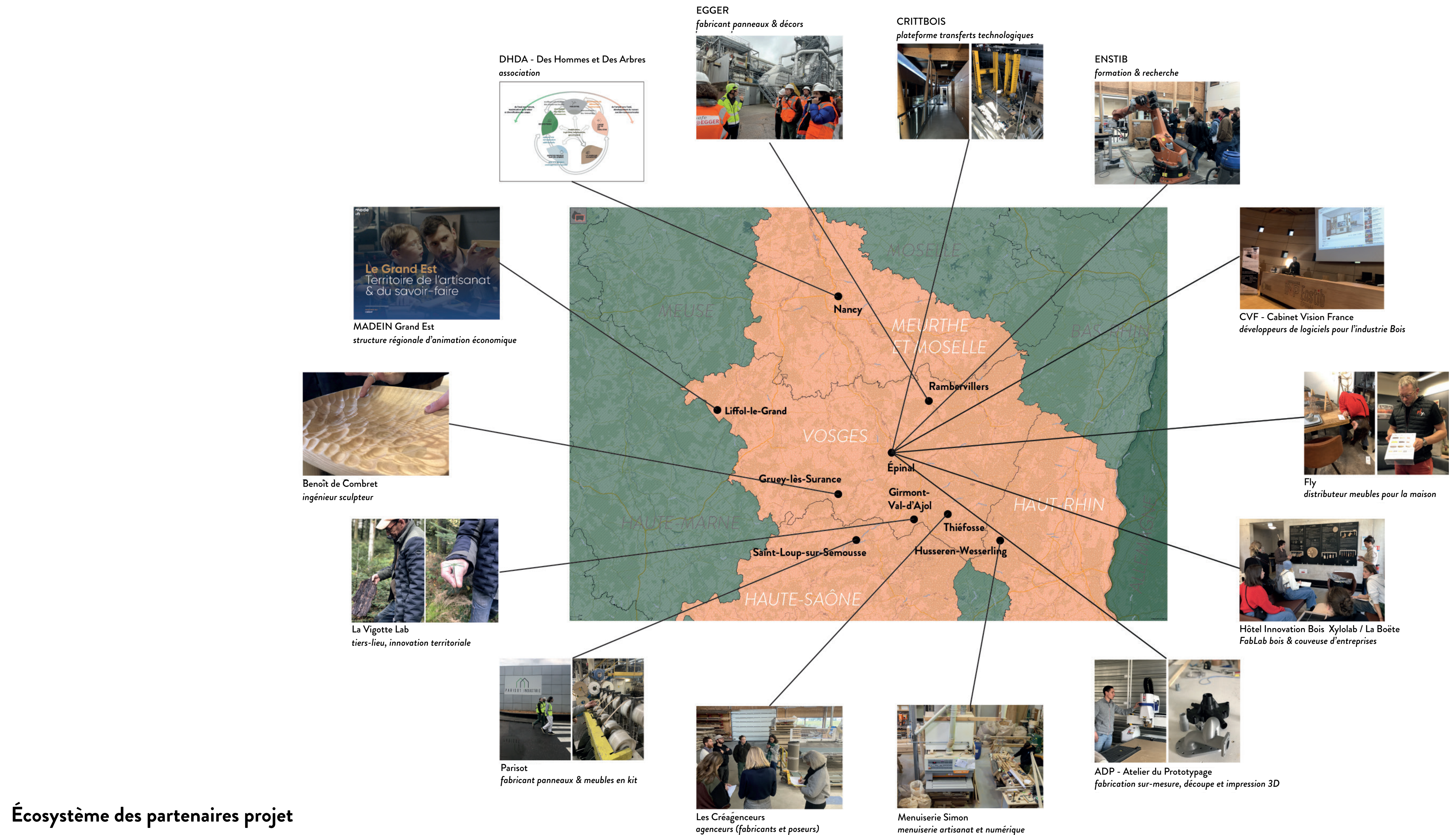
Le Centre Régional d'Innovation et de Transfert de Technologie pour les industries du Bois (CRITT Bois) a associé la Chaire IDIS et les étudiants du master design objet de l'ESAD de Reims à un programme de recherche intitulé *Continuum numérique*, dont l'objectif est la création, avec et pour les entreprises, d'un réseau de partenaires industriels connectés et organisés grâce à un outil numérique de type plateforme web. Celui-ci vise à faciliter, piloter et valoriser l'innovation et l'industrialisation du bois dans le domaine de l'agencement, l'ameublement et le design, en mode B to B. L'un des enjeux est de favoriser l'utilisation des outils à commande numérique déjà présents sur le territoire.

Notre mission consiste à tester la mise en réseau des acteurs de la filière bois autour d'outils numériques et de productions ciblées en circuit court avec une démarche d'éco-conception. Il s'agira de comprendre un secteur productif, celui du mobilier vosgien et plus largement la filière bois, qui souhaite se redynamiser autour des nouvelles technologies.

Plusieurs temps de co-conception avec les étudiants de l'École nationale supérieure des technologies et industries du bois (ENSTIB) ont ponctué ce projet, permettant aux designers en devenir d'acquérir une culture commune mise au service des propositions de design et de leur optimisation (temps et coût production / coût et quantité matières premières / nombre de pièces en kit / temps montage).



Écosystème des partenaires projet

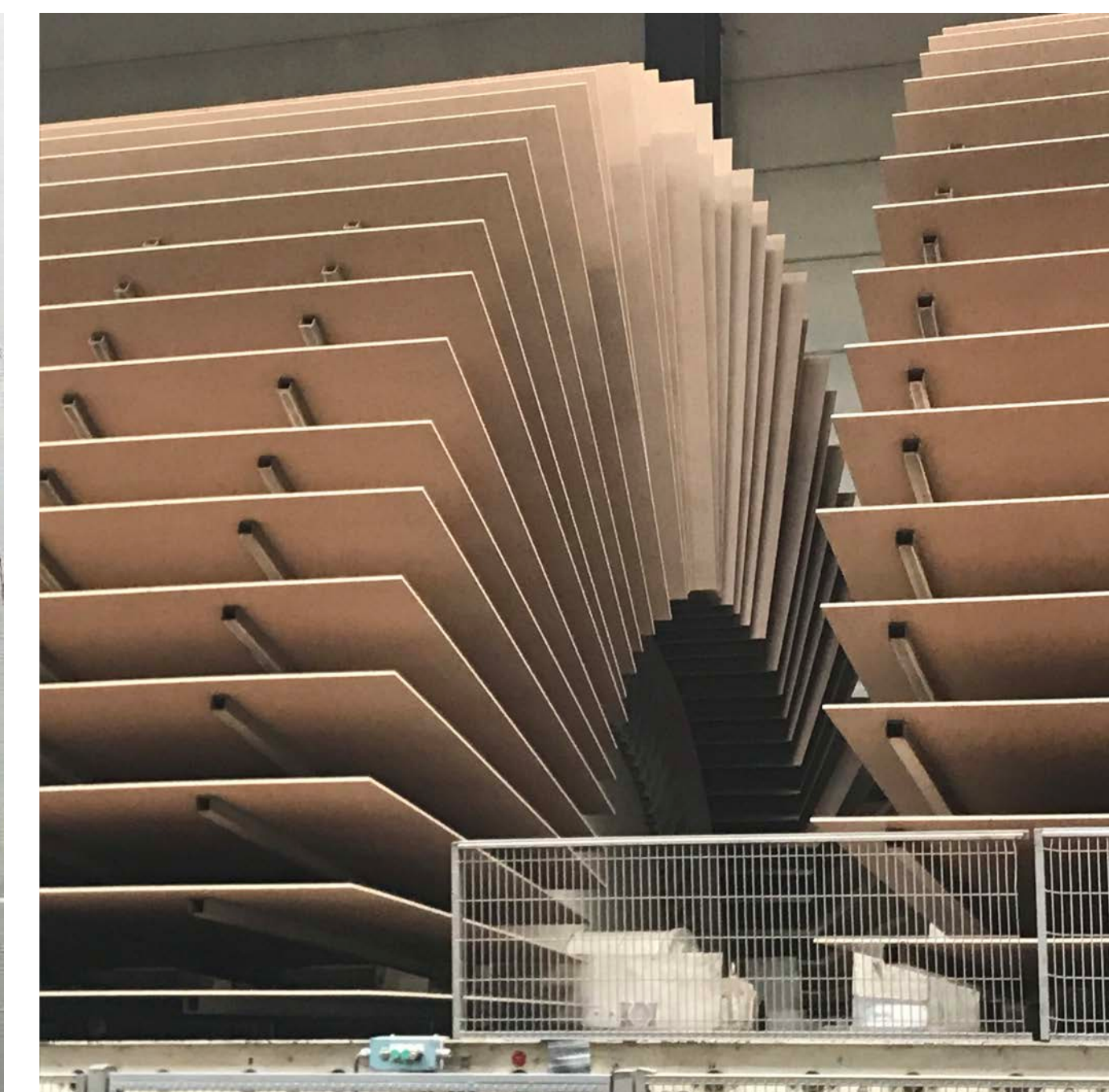
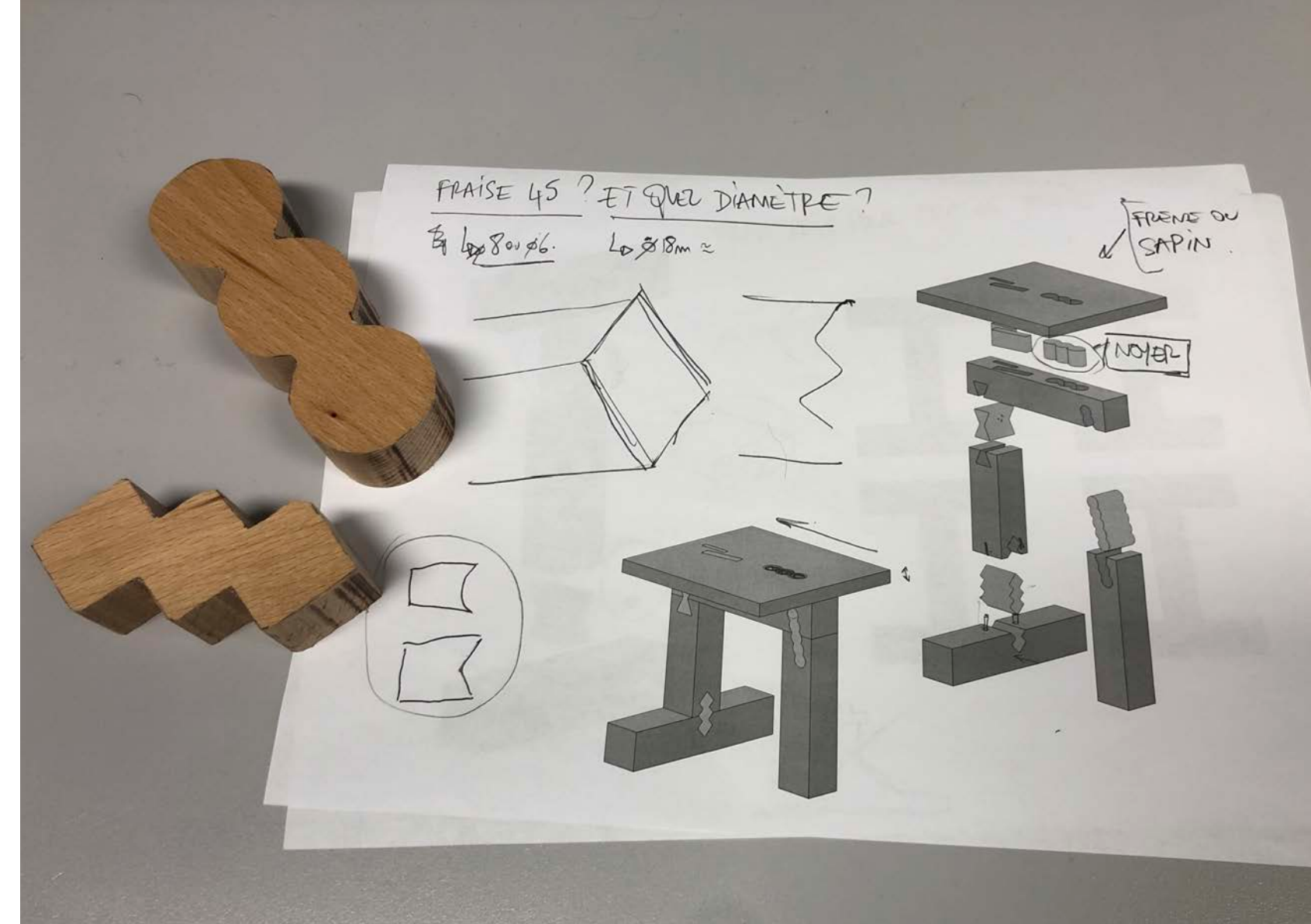




Workshop 1 - Rencontres des partenaires



Workshop 1 - Rencontres des partenaires



Workshop 2 - Co-construction et rencontres des partenaires



Workshop 3 - Fabrication avec les étudiants de la Licence professionnelle Bois & Ameublement de l'ENSTIB

**Comment concilier
assemblage artisanal
et outil numérique ?**

Théo

**Comment
optimiser une découpe
courbe ?**

Leelou

**Comment
penser le bureau
comme une cuisine ?**

Hyacinthe

**Comment animer
une étagère ?**

Jordi

**Comment
redessiner la boîte ?**

Jade

**Comment
accessoiriser la boîte ?**

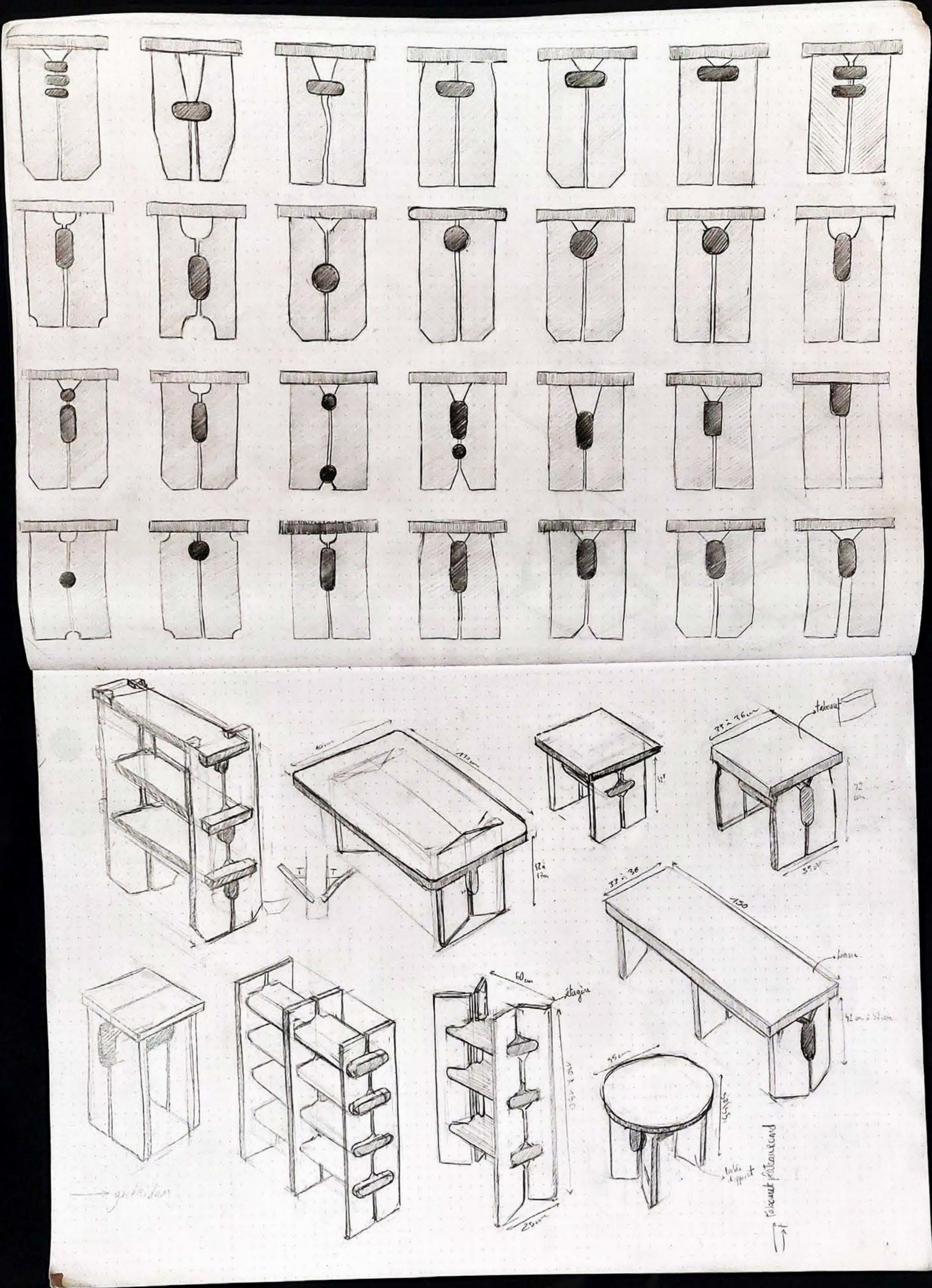
Marguerite

**Comment
le massif rencontre
le panneau ?**

Clarisse

**Comment
monter un meuble
sans quincaillerie ?**

Martin



Comment le massif rencontre le panneau ?

Clarisse Sokol

Pour répondre à une gamme paramétrique, la première étape de mon processus de création était de dessiner des formes à partir d'une même typologie: le tabouret. Pour moi, cet objet propose le format idéal de conception, suffisamment grand pour permettre la réflexion autour des formes sans être trop imposant. De plus, il me semblait évident de décliner le tabouret dans d'autres typologies d'assises, comme le banc dont la hauteur et la largeur sont similaires.

Ma phase de croquis s'est concentrée sur plusieurs idées de formes, puis j'ai trouvé une construction qui m'intéressait : une traverse qui se positionne au milieu du tabouret.



Tabouret rustique en bois 1850, source : Pamono.fr



Banc de campagne antique en pin, source : Pamono.fr



Banc rustique en pin, source : Pamono.fr



Table en chêne, source : 5francs.com

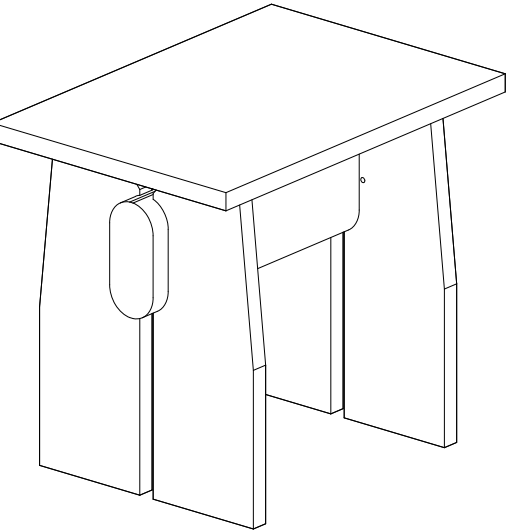
Je me suis inspirée du mobilier rustique que l'on pouvait trouver dans les habitats vosgiens. Conçu à partir de bois massif comme l'épicéa ou le pin, ce mobilier a une allure imposante et assez brute. J'ai conservé la traverse en bois massif, qui est la pièce structurante du mobilier. En revanche pour les pieds et le plateau je souhaitais réduire les épaisseurs des panneaux afin d'obtenir des lignes plus délicates et contemporaines.

Le Tabouret

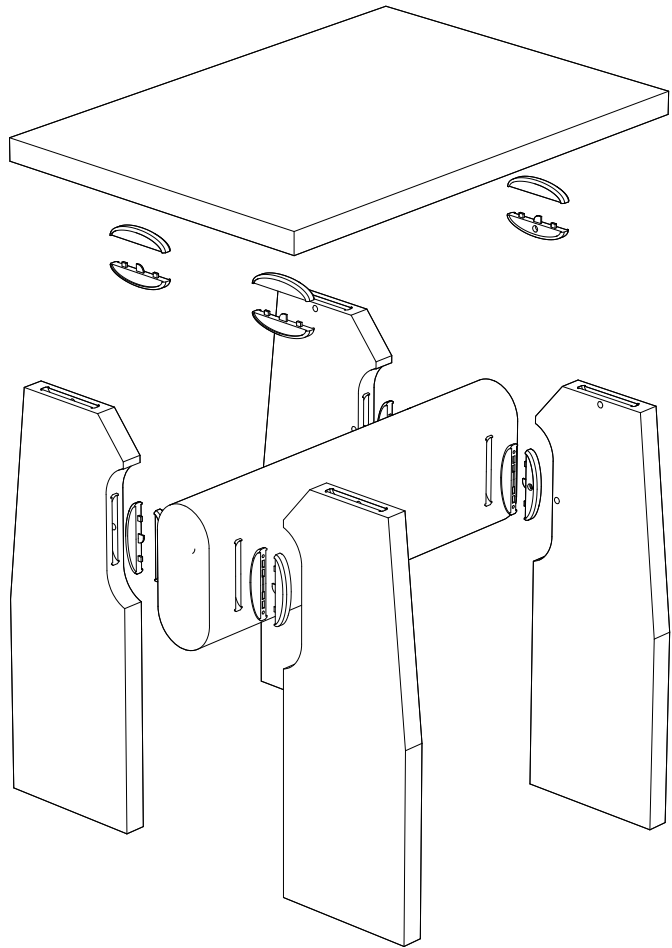
Il est composé de panneaux en trois plis de frêne d'une épaisseur de 20 mm. J'ai dessiné cette gamme avec des assemblages quasi-invisibles, afin de m'éloigner de la référence constructive du mobilier rural.

Pour ce faire, j'ai utilisé des pièces d'assemblage de type Clamex P-14 qui permet un démontage facile de l'objet. Ce système serre des éléments sur différents angles tout en restant discret, ainsi ne sont visibles que des trous de 6 mm de diamètre qui laissent l'accès à la vis d'assemblage.

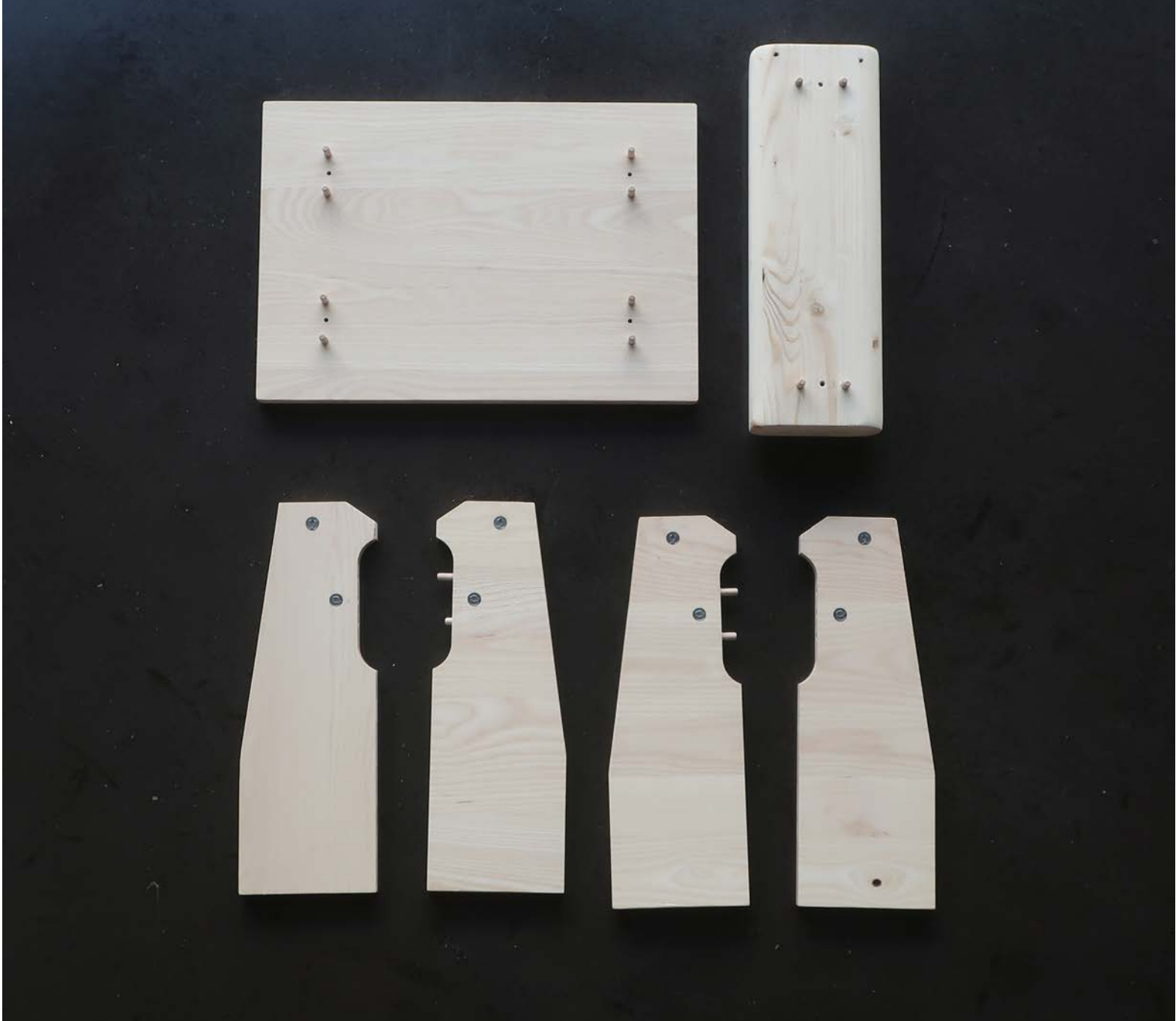
La gamme est conçue comme des meubles en kit afin de faciliter le transport et la livraison.



Hauteur : 43 cm
Largeur : 35 cm
Longueur 50 cm



Vue proche d'un clamex P-14



De la maquette au prototype

Sur le prototype, le fil du bois sera à la verticale sur l'ensemble des pieds comme le montre le pied droit sur la photo ci-dessus. Pour une raison d'économie de matière, trois pieds ont été fabriqués ici avec le fil du bois dans le mauvais sens. De plus, l'assemblage

du tabouret se fera avec des vis 6 pans et supportera tout autant le poids d'un adulte que la maquette collée. L'assise est donc solide, elle a une hauteur agréable mais elle pourrait être abaissée de quelques centimètres.



Consultez l'animation du projet

Comment redessiner la boîte ?

Jade Lelevet

Meuble, rangement, boîte

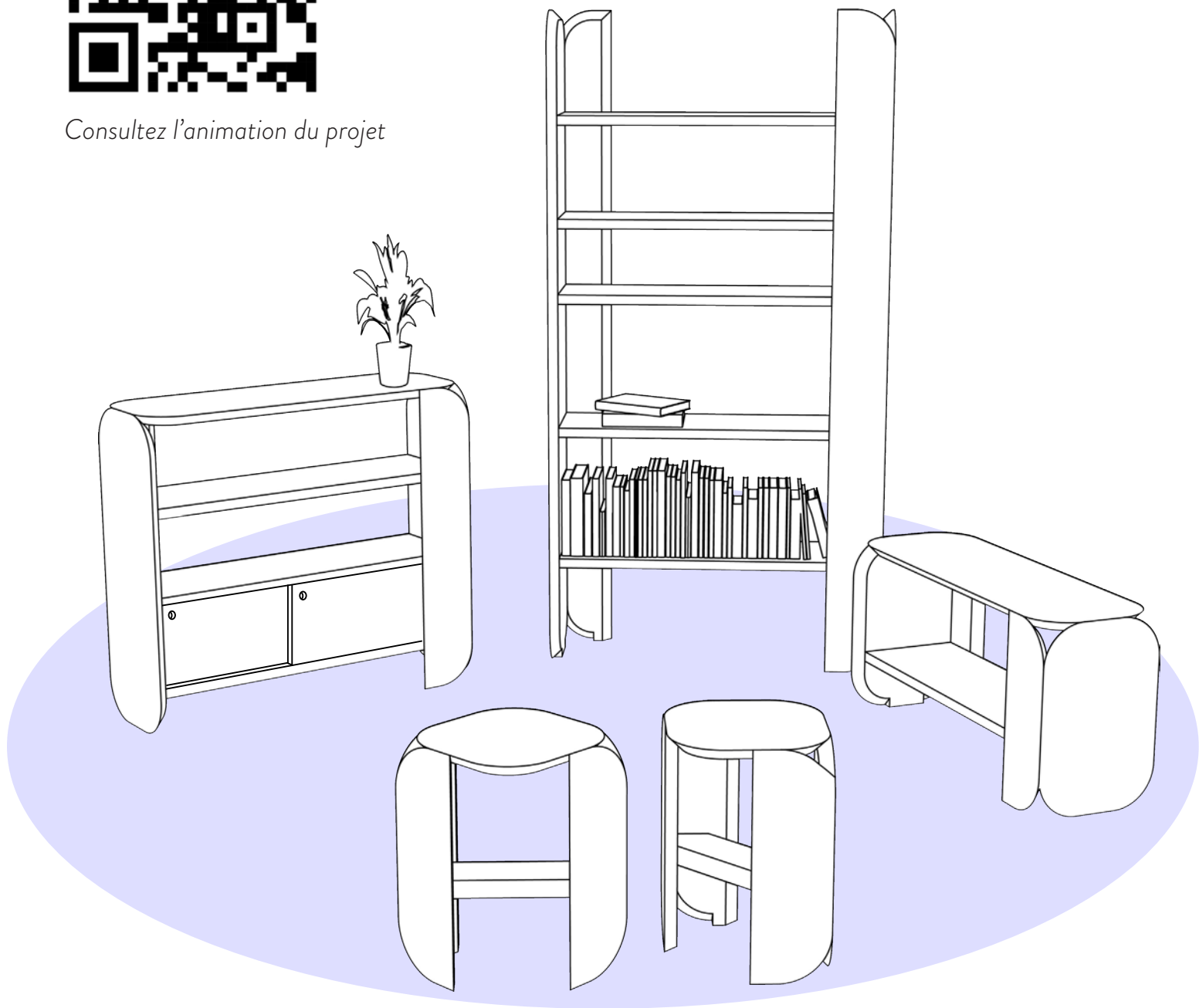
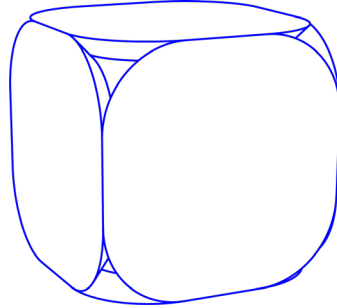
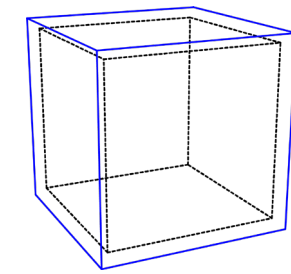
Pour répondre à la problématique de l'objet paramétrique, je me suis intéressée aux meubles standardisés que l'on trouve dans les grandes enseignes, notamment ceux conçus à partir de boîtes. Cela m'a conduit à me poser la question :

« Comment redessiner la boîte ? »

Mon objectif est clair : créer une gamme de mobilier qui s'inspire du principe constructif de la boîte tout en se détachant de sa banalité. Pour ce faire, j'ai entamé une phase de croquis afin d'explorer les formes qui pourraient répondre à cette intention.



Consultez l'animation du projet



Usinage des angles à 45 degrés



Commande Numérique



Tabouret avant assemblage



Comment penser le bureau comme une cuisine ?

Hyacinthe Trottin



Gamme Bur°Optimal



Consultez l'animation du projet

Bureau d'appoint

Bureau standard

Bureau central

CAISSON FRONTAL

RALLONGE

LINO

PORTE CAISSON

CAISSON DROIT TRAVERSANT

CAISSON DOUBLE

Comment optimiser une découpe courbe ?

Leelou Guével-Balbusquier

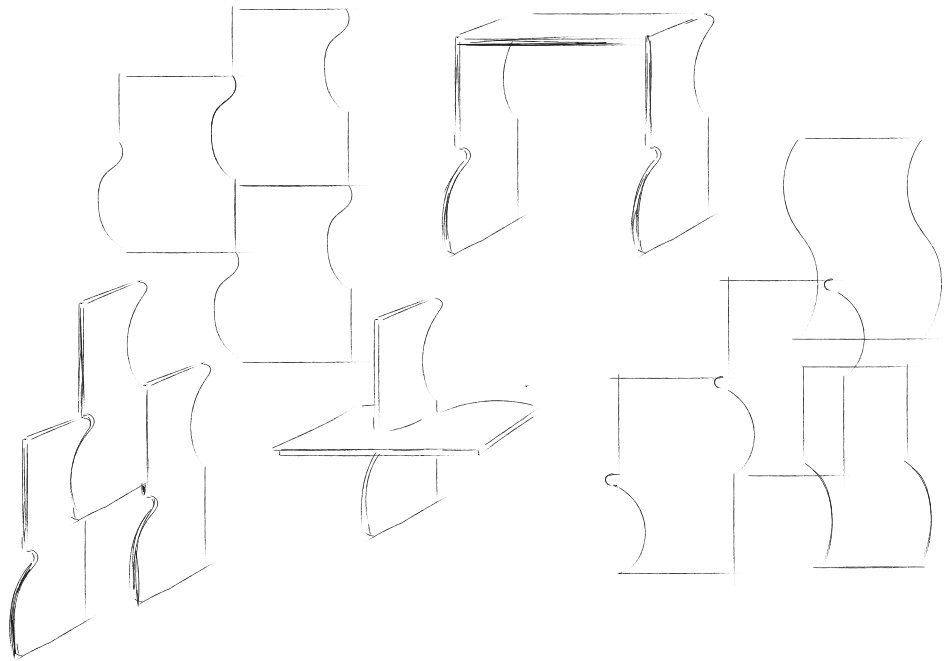
Observations

Le projet LYS est le fruit d’une observation essentielle : les découpes courbes posent souvent des défis majeurs pour les menuisiers en raison de la difficulté à les optimiser. En effet, ces découpes nécessitent souvent la création de contreformes qui ne peuvent être réutilisées et sont souvent destinées à être jetées.

Au commencement du projet, une question primordiale se posait : comment maximiser l’efficacité des découpes courbes dans le cadre d’un mobilier paramétrable et personnalisable ?

Pour répondre à cette question, j’ai exploré plusieurs pistes de réflexion. Tout d’abord, je me suis inspirée du concept de **pavage**, une opération mathématique consistant à recouvrir une surface plane ou un espace avec des formes régulières. Cette approche m’a permis de concevoir des formes optimisées pour ce mobilier.

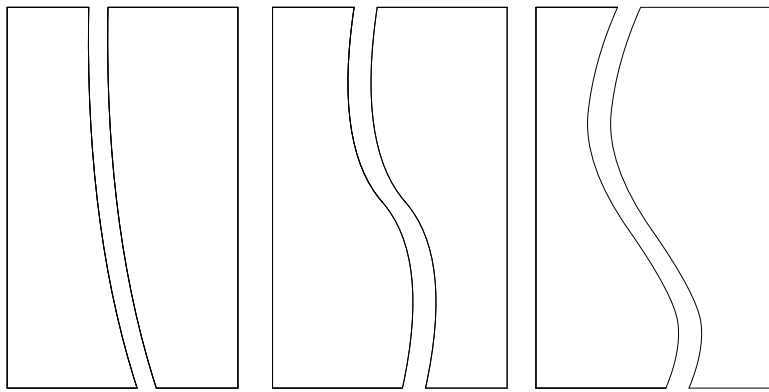
En parallèle, j’ai réfléchi au **travail du chant**, qui permet de générer des volumes et des courbures de manière logique et efficace. Ainsi, j’ai défini des découpes de profils offrant à la fois une **simplicité d’usage et une adaptabilité paramétrique**, pouvant être disposées dans diverses configurations.



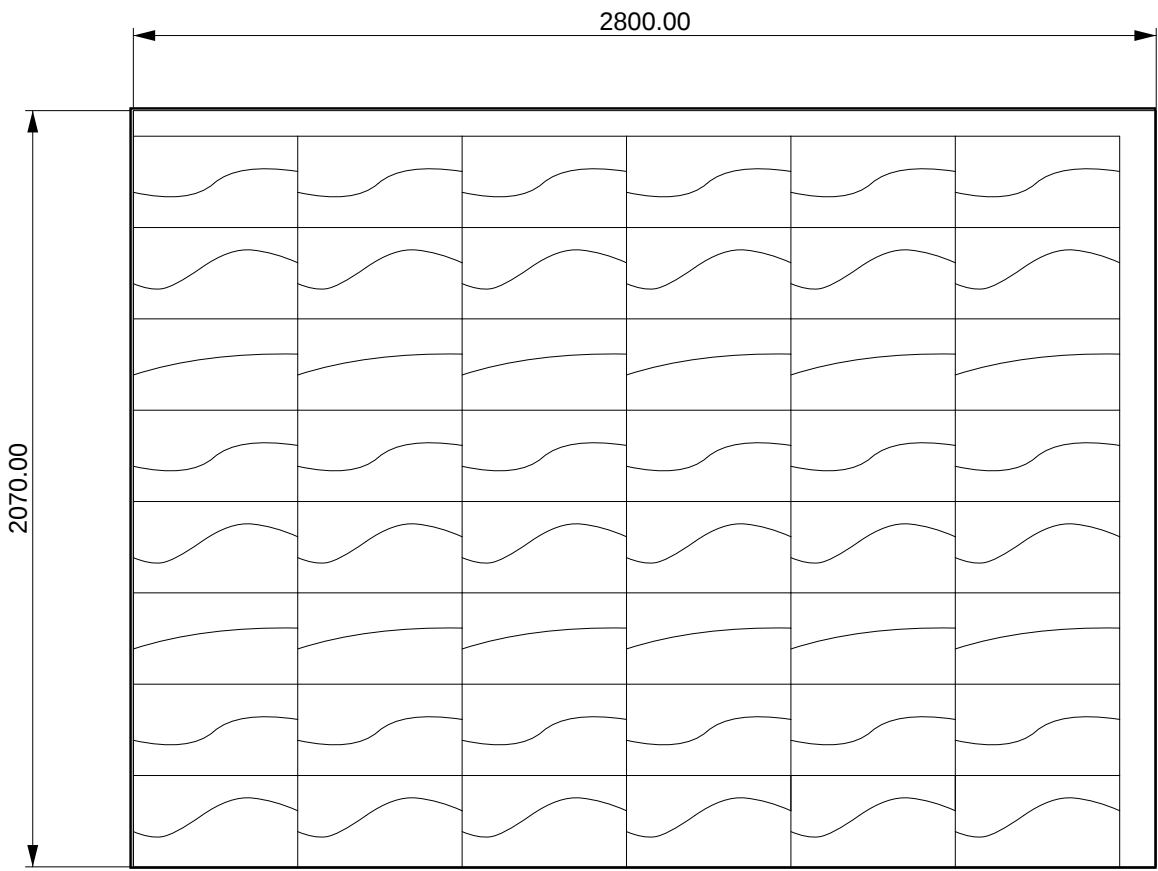
Croquis de recherches

Définir les découpes

À partir de cette étape, j’ai envisagé différentes déclinaisons et utilisations de ces profils pour du mobilier, allant du **tabouret au banc, en passant par l’étagère ou la bibliothèque**. En définissant les dimensions et les méthodes d’assemblage, j’ai progressivement donné forme au concept.



Dessins proposés pour les découpes des panneaux verticaux



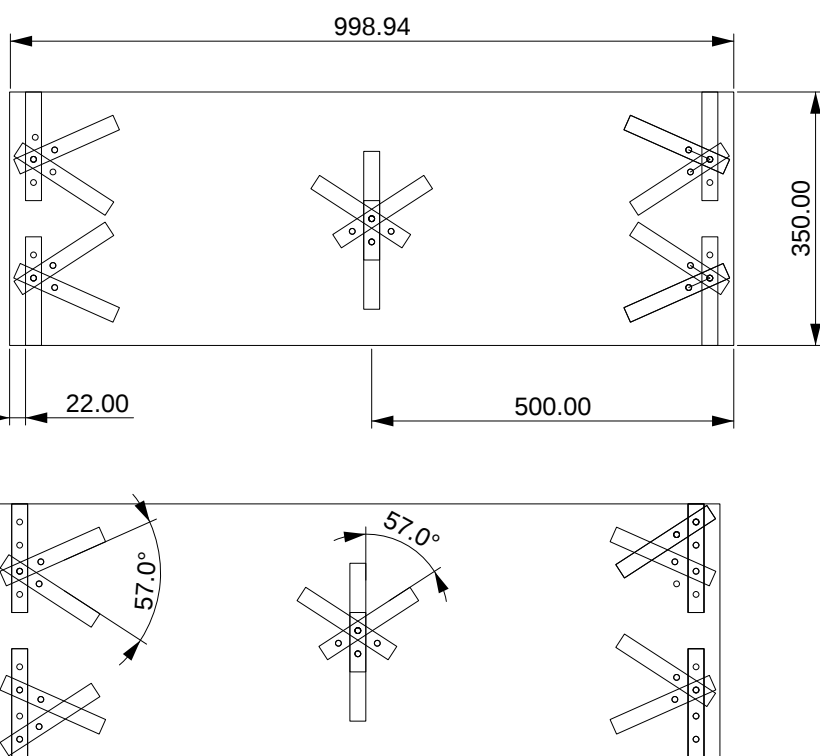
Calpinage de découpe optimisé sur un panneau au format standard

Définir les objectifs

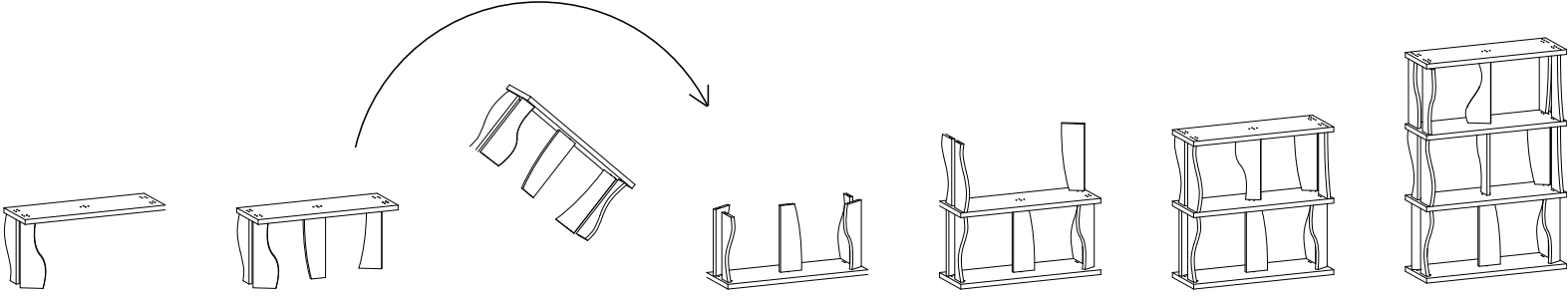
Plusieurs considérations ont émergé à ce stade du projet, telles que la **modularité de l’objet**, la nécessité d’un **guide de montage** ou le **recours à un professionnel pour l’assemblage**. Avec Guillaume Graux, mon binôme de l’ENSTIB, nous avons alors déterminé les percements des profils courbes verticaux, simplifiant ainsi l’assemblage tout en offrant une liberté de configuration à l’utilisateur. Les profils ont été adaptés pour s’intégrer à deux types de découpes de **panneaux horizontaux**, facilitant ainsi leur utilisation.

Ces simplifications nous ont donc permis d’envisager ce mobilier proche du kit c’est-à-dire **montable par l’acheteur**.

Enfin, nous avons défini deux longueurs standards pour les panneaux horizontaux : **1 m et 2 m**, offrant ainsi une flexibilité supplémentaire dans la conception et l’assemblage des meubles.



Premiers plans des panneaux horizontaux et réflexion pour les percements



Extrait de l’animation réalisée pour expliquer le montage et les déclinaisons



Le prototype

Lors de la phase de conception du prototype, nous avons été confrontés à un défi majeur : le manque de stabilité d’une assise, remettant en question son utilité dans notre projet. En effet, pour être maintenus correctement les panneaux verticaux ont besoin d’être fixés entre deux panneaux horizontaux, parce qu’ils n’ont qu’un seul point de serrage. Cette difficulté nous a amenés à reconsidérer notre approche. Aussi, nous avons pris la décision d’abandonner l’idée de concevoir un tabouret ou un banc et de nous **concentrer exclusivement sur la fabrication de l’étagère et de ces déclinaisons**.



Consultez l’animation du projet



Comment concilier assemblage artisanal et outil numérique ?

Théo Charasse

Intentions

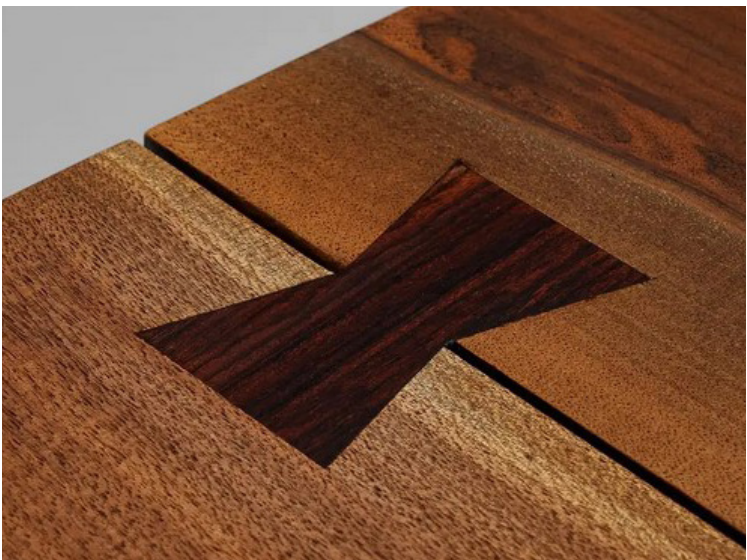
Depuis plusieurs années, je cherche à lier mon intérêt pour les matières d'apparence pauvre avec une approche poussée du faire et des savoir-faire. C'est donc dans cette optique que j'ai questionné le projet du *Continuum numérique*.

Ma proposition a pour volonté de mettre en lien différents univers : celui de l'artisanat et celui du paramétrique par le biais d'une conception numérique.

Dans un premier temps, j'ai consacré mes recherches au principe de construction paramétrique, souvent associée aux panneaux de particules dans la fabrication de mobilier. Je me permets d'explorer cet outil en utilisant du bois massif d'une section de 80 par 80 mm, notamment pour les pieds. Ce pas de côté me permet alors de dessiner plus librement, et de définir mes propres limites structurelles.

Ces contraintes m'amènent à mettre en place une série de mobilier constituée de tabouret, banc et table. Les paramètres variables sont les longueurs des poutres, ainsi que les largeurs et les longueurs des surfaces.

Dans un second temps, je m'intéresse à l'assemblage des différentes parties des objets. Je vais alors tenter d'associer une technique d'assemblage utilisée en menuiserie traditionnelle, la clé à queue-d'aronde, dite aussi la clé papillon, aux machines numériques.

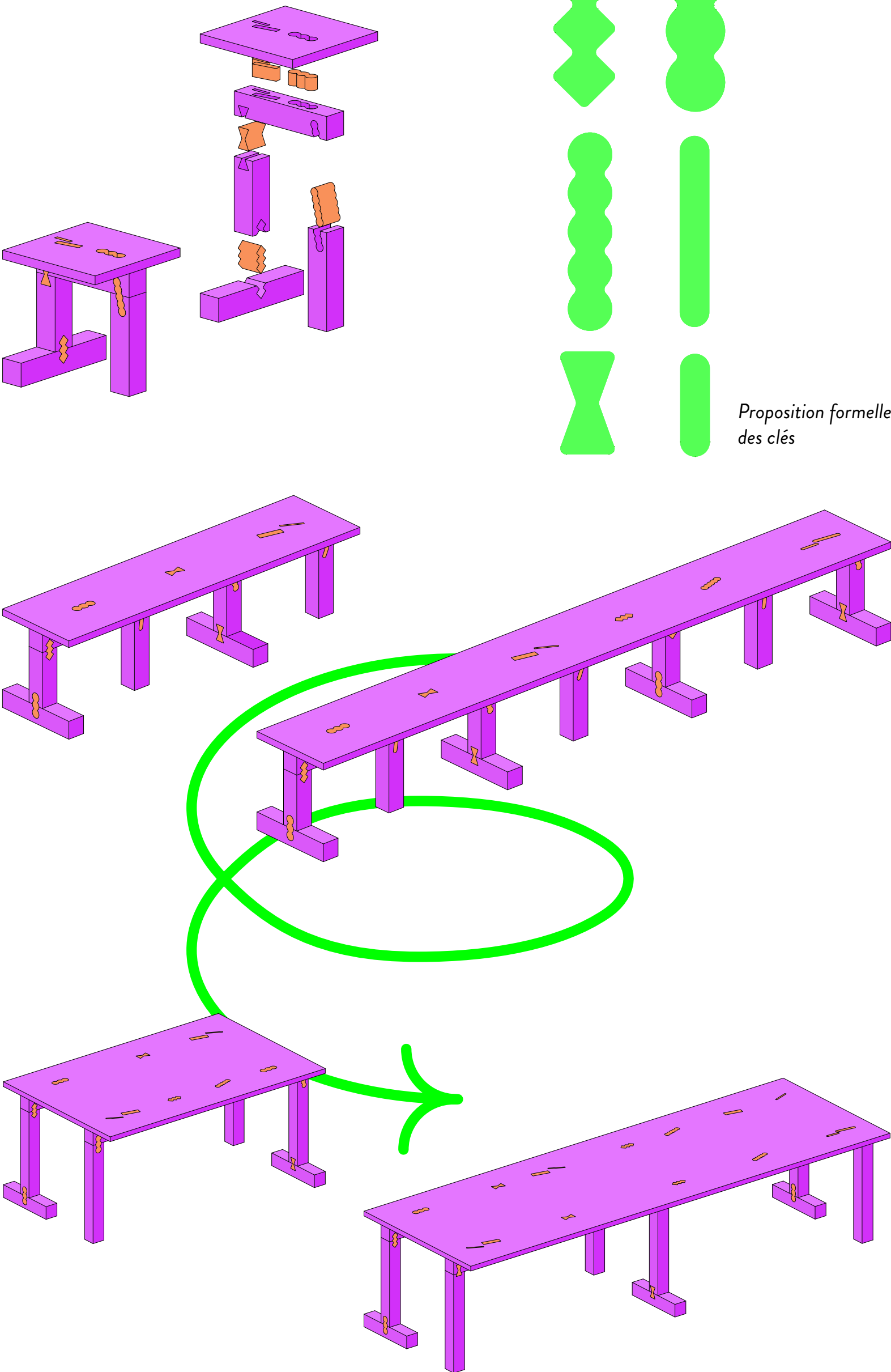


Définition

Une clé à queue-d'aronde (en anglais dovetail key, Dutchman joint, ou butterfly joint) est une pièce d'assemblage, constituée de deux queues-d'aronde connectées par leur partie la plus étroite. Un négatif ou mortaise est découpé dans l'objet de l'assemblage où le papillon sera placé, la clé à queue-d'aronde est ensuite ajustée, et maintient l'assemblage. La clé à queue-d'aronde peut être vue comme un tenon à deux bouts, typique des assemblages à clé.

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Cl%C3%A9_%C3%A0_queue-d%27aronde

Principe de déclinaison du projet



Découpe de clés et placement sur le tabouret

Matériaux

Dans cette idée de la confrontation du savoir-faire tradition et de l'outil numérique, je trouvais intéressant de jouer avec les essences locales, du sapin massif pour les pieds, un panneau Trois plis en sapin pour l'assise et une essence plus noble pour la clé, le noyer, afin qu'elle ne bouge pas.

La chaire IDIS

Inaugurée en 2015 et intitulée Industrie, Design et Innovation Sociale (IDIS), la première chaire de design créée dans une école supérieure d'art française – l'ÉSAD de Reims – est une plateforme créative régionale.

Portée par Véronique Maire, designer, elle associe de façon inédite, à l'échelle du territoire, des structures de recherche universitaires, des acteurs de la production – PME, industries et artisans –, des réseaux associatifs et citoyens qu'elle nourrit de la culture et la méthodologie du design. La recherche est centrée sur la pratique et veut faire émerger des usages nouveaux, permettre la création d'objets industriels ou artisanaux renouvelés, et repenser plus largement l'activité de production en Région.

www.chaire-idis.fr
vmaire@esad-reims.fr

L'ÉSAD de Reims

Fondée en 1748, l'École Supérieure d'Art et de Design de Reims est l'une des plus anciennes école d'art de France. Forte de son passé et de son environnement historique, l'école est aussi tournée vers l'avenir, la recherche et l'innovation.

Elle est reconnue pour la qualité de ses enseignements et la variété des formats pédagogiques proposés favorisant les ponts réguliers entre les différentes années du cursus et les spécialités : design objet & espace, design & culinaire, design graphique & numérique, et art. Elle délivre des diplômes nationaux qui valent grades de licence (DNA) et de master (DNSEP).

Les étudiants et les étudiantes du Master design objet & espace sont impliqués dans les recherches menées par la chaire IDIS. Ils sont amenés à se positionner en tant que médiateurs d'un projet constitué d'acteurs différents du territoire Grand Est.

www.esad-reims.fr
contact@esad-reims.fr

CRITT Bois

Le CRITT Bois est le Centre Régional d'Innovation et de Transfert Technologique des Industries du Bois, situé à Epinal dans les Vosges.

En tant qu'experts, ils accompagnent les acteurs de la filière bois dans leurs évolutions techniques et organisationnelles, et leurs fournissent un point d'accès à l'univers de la recherche appliquée au matériau bois.

www.crittbois.com

ENSTIB

L'Ecole Nationale Supérieure des Technologies et Industries du Bois forment des ingénieurs capables d'apporter leurs compétences dans toute la filière du bois.

Les applications de la recherche sont multiples et à haute valeur ajoutée. Elles traduisent l'implication de l'université et de l'ENSTIB, via ses laboratoires, dans la valorisation de la recherche au service d'une industrie existante ou en forte émergence. Bois, textile, papier, biomédical, emballage, construction, automobile, aéronautique sont quelques exemples des secteurs industriels mettant en œuvre des applications issues de la recherche sur le bois et les fibres.

www.enstib.univ-lorraine.fr