



# **Rapport d'impact**

## **Projet BASE par Atelier Emmaüs**

# Préface

## atelier e/aüs

OBJETS SIGNATURES

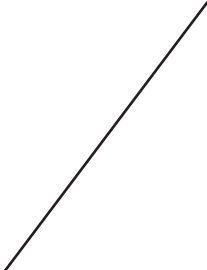
Structure du mouvement Emmaüs, l'Atelier Emmaüs est un atelier-école œuvrant pour la formation et l'insertion professionnelle, par le biais de l'artisanat et du design. Lors de sessions de formation/production de 30 journées, des personnes très éloignées de l'emploi découvrent le savoir-faire artisanal de transformation du bois.

L'Atelier Emmaüs est également doté d'un projet environnemental : l'économie de ressources naturelles par l'utilisation prioritaire de matière de réemploi.

Dans le contexte climatique actuel, il est important de prendre conscience de l'impact environnemental direct de chaque nouveau projet d'aménagement.

C'est pourquoi l'Atelier Emmaüs a choisi d'innover de manière responsable en intégrant au maximum les logiques d'économie circulaire à ses projets. Pour cela, le bureau d'étude interne travaille aux côtés du client sur l'éco-conception des chantiers afin de limiter leur empreinte écologique en y intégrant une partie de plus en plus importante de matériaux de seconde main : chutes de menuiserie partenaires, panneaux déclassés, pièces prélevées dans le gisement de DEA...

Le projet BASE est une étape importante dans l'innovation environnementale de l'Atelier Emmaüs, car il combine **un fort taux de réemploi et des réponses précises aux exigences esthétiques du client.**



# Table des matières

|           |                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------|
| <b>1.</b> | Description technique.....                       |
| 1.1       | Besoins du clients.....                          |
| 1.2       | Proposition Atelier Emmaüs.....                  |
| 1.3       | Etapes de fabrication.....                       |
| <b>2.</b> | Etude impact environnemental.....                |
| 2.1       | Index des matériaux.....                         |
| 2.2       | Taux de réemploi.....                            |
| <b>3.</b> | Etude économique.....                            |
| 3.1       | Proposition d'une alternative 100 % neuve.....   |
| 3.2       | Comparatif des coûts.....                        |
| 3.3       | Prix du kilogramme de matériaux de réemploi..... |

# Description technique

Client : BASE – « Bien Aménager Son Environnement ».

Bureau de paysagistes, architectes et ingénieurs situé dans le 3ème arrondissement de Lyon. L'équipe d'une vingtaine de personnes participe à un aménagement des zones urbaines et périurbaines lyonnaises attentif à l'environnement naturel et humain. Suite à un récent déménagement, l'entreprise nous a fait part de son besoin d'aménager ses nouveaux locaux.

## Besoins du client

Aménagement de 23 postes de travail d'architectes selon 3 critères :

### ***Fonctionnalité***

23 bureaux spacieux : plateau composé d'une seule grande pièce (1700\*750mm) sans raccord pour faciliter l'écriture manuelle lors de l'utilisation, pouvant accueillir 2 écrans d'ordinateur et offrant une capacité de rangement.

### ***Esthétique***

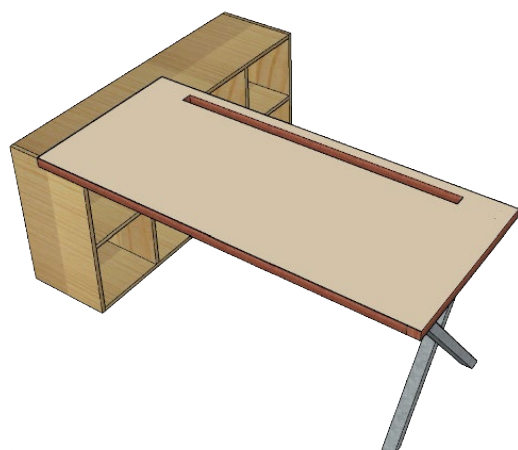
Plateau uni, sans raccord.  
Couleurs : Beige Sable choisie sur nuancier Egger

### ***Engagement environnemental***

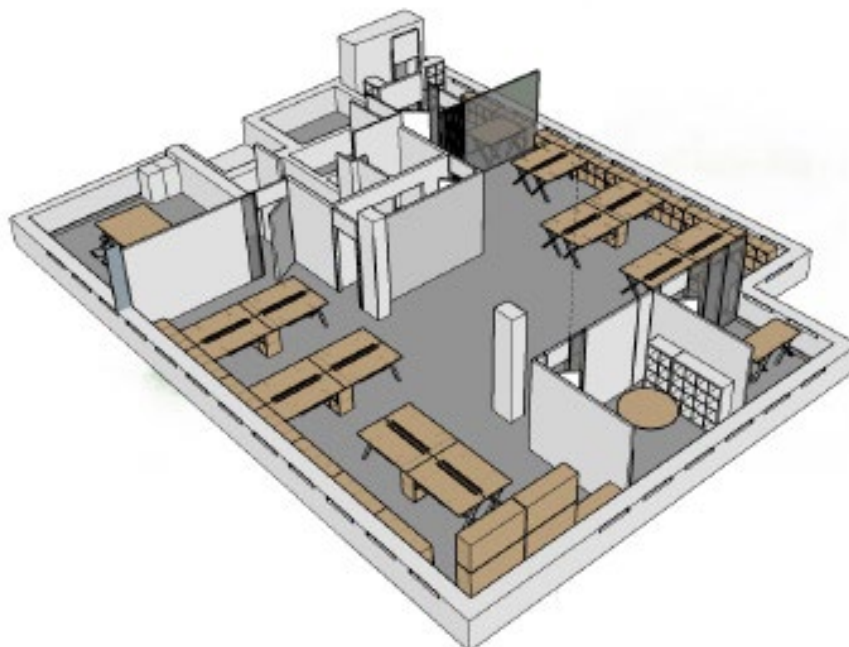
Maximiser le réemploi dans l'élaboration du projet

## Proposition de l'Atelier Emmaüs

Un poste de travail composé d'un plateau, d'un pied en acier et d'un caisson de rangement.



Le projet d'aménagement fonctionne par îlot, composé d'un caisson central sur lequel repose 4 plateaux de bureaux.



**Plateau :** (1700\*750mm) – Aggloméré / Niangon / Stratifié



-  Porte âme pleine en aggloméré stratifiée - **Réemploi**
-  Niangon massif - bois exotique rouge – **Réemploi**

**La porte**, pièce principale du plateau de bureau en aggloméré, récupérée chez Minéka.



*Minéka est une recyclerie de matériaux professionnels à Lyon et l'un des fournisseurs principaux en matériaux de seconde main de l'Atelier Emmaüs.*

*Ces portes ont été récupérées sur un chantier de déconstruction dans le 7<sup>ème</sup> arrondissement de Lyon de l'entreprise PFI.*

*Partageant les mêmes locaux, Mineka et l'Atelier Emmaüs forment à Villeurbanne un pôle d'économie circulaire, alliant valorisation et transformation des matériaux.*



**Le Niangon massif**, un bois exotique rouge est utilisé pour réaliser des alaises autour du plateau et unifier les chants.

La bille de bois exotique a été récupérée à moindre coût dans le stock de matériaux déclassés (ne remplissant plus tous les critères de qualité exigés par l'entreprise) de l'un de nos fournisseurs Barrillet.



*Barillet est une scierie partenaire de l'Atelier Emmaüs, spécialisée dans le domaine des bois & dérivés pour les professionnels. Engagée pour le développement durable, la scierie détient le label PEFC (bois issus de forêts gérées durablement, chaîne de contrôle labellisée). Barillet renforce son engagement pour un développement durable et local en fournissant l'Atelier Emmaüs en chutes et panneaux déclassés..*



**Habillage** : Stratifié 0,8 mm – Beige Sable – Neuf

Afin de répondre au besoin d'unité et d'esthétique du client, la face supérieure du plateau est recouverte d'une couche de stratifié Beige Sable.  
Les chants rouges en Niangon sont laissés bruts.

**Quincaillerie** : Pied acier brut OX-ID - Neuf

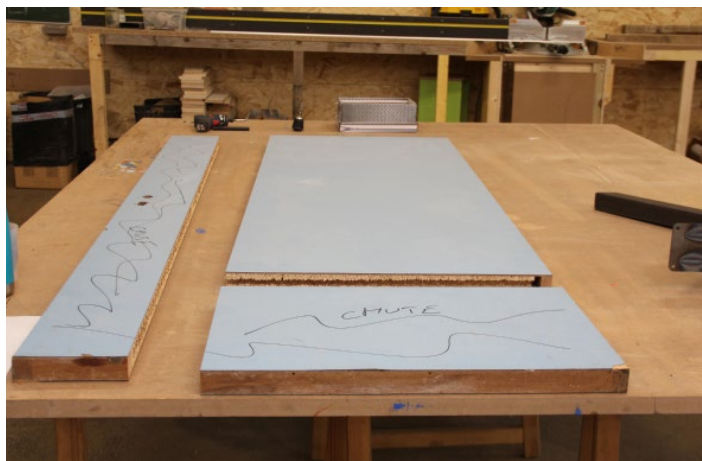


*L'atelier Ox-idée est une entreprise lyonnaise spécialisée dans la conception, la réalisation et la commercialisation de mobilier design en métal. Engagée, l'entreprise travaille à échelle humaine avec des artisans locaux expérimentés en privilégiant la proximité et les circuits courts.*



## Etapes de fabrication

### ETAPE 1 : Découpe de la porte



### ETAPE 2 : Assemblage du plateau

Réalisation de feuillures sur les pièces de Niangon et de rainures sur les chants de la porte afin de solidifier l'assemblage



### Focus sur la technique d'assemblage

La technique Domino a été élaborée par la marque Festool et permet un assemblage précis et résistant.

La domino permet de réaliser une éclipse sur les pièces à assembler afin d'y placer un tenon en hêtre assurant le lien entre les deux parties.

Au préalable de la colle blanche est ajouté dans les elipses afin de renforcer l'assemblage.



### ETAPE 3 : Habillage et finition

Ponçage de la surface avant encollage à la colle néoprène



#### Focus sur la technique d'encollage

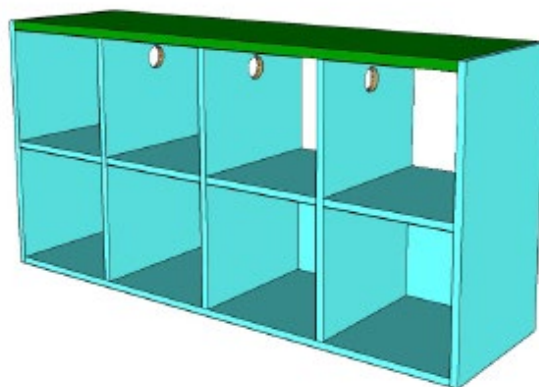
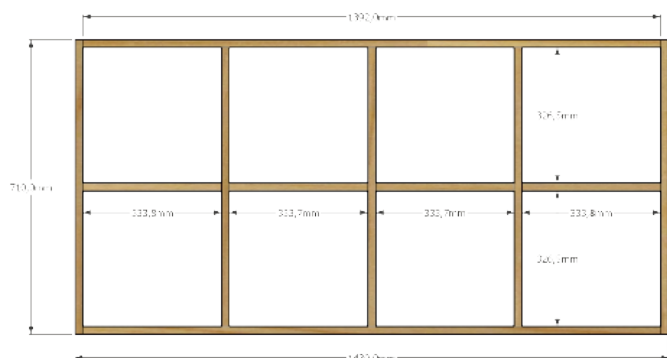
L'utilisation de colle néoprène constitue le bémol environnemental de ce projet. En effet, ce produit présente des émissions de solvant à l'application relativement élevées par rapport à d'autres types de colle. Cependant, c'est bien au prix de son utilisation que l'on peut réemployer les matériaux choisis : seule cette colle permet d'apposer la feuille de stratifié compact correspondant à la couleur imposée par le client.

Une alternative avec de la colle vinylique («colle blanche» présentant des émissions de solvant bien moindres) peut être développée dans un atelier disposant d'une presse chauffante.

Affleurage du stratifié, découpe de la trappe centrale et finition à la lime.



## Caisson de rangement : (710x1430x400mm): Aggloméré mélaminé et Tripli Epicéa



- Aggloméré mélaminé – Réemploi
- Trois-plis épicea - Neuf

Dans une démarche d'économie de ressources, nous avons optimisé au maximum la conception de ce bureau. **La partie supérieure du caisson**, pièce cachée supportant 4 plateaux de bureau peut être réalisée à base d'aggloméré mélaminé de réemploi, issu de plateaux de bureau récupérés par Valdélia et dont les chants ont été plaqués en blanc.



*Valdélia est un éco-organisme à but non lucratif agréé par le Ministère de la Transition écologique et solidaire, dont la mission est de collecter et de recycler les Déchets d'Éléments d'Ameublement non ménagers (DEA non ménagers).*

*L'Atelier Emmaüs et Valdélia travaillent ensemble depuis 2018 afin d'offrir une seconde vie à des plateaux de bureaux professionnels à destination de la benne.*



**Le reste de la structure du caisson** est en trois-ply épicea neuf labellisé FSC (bois issus de forêts gérées durablement, chaîne de contrôle labellisée) et Intra-UE provenant de l'un de nos partenaire lyonnais Corne et Cie.

Le caisson est recouvert d'une l'huile bio-sourcée teintée blanche. Cette huile de finition monocouche est écologique, composée sans eau, sans solvant. Elle présente un taux de 0% COV (Composants Organiques Volatiles), ainsi que le label Eurofins Goldlabel certifiant de la qualité de l'air intérieur.

établissement  
**Corne & Cie**  
depuis 1965

*Corne et Cie est un détaillant de bois et dérivés implanté depuis 60 ans dans la Métropole de Lyon. Cette entreprise familiale qui travaille avec la plupart des agences du Rhône a su être sensible au projet social et environnemental de l'Atelier Emmaüs. Ce sont eux qui stockent et livrent une grande partie des panneaux déclassés que nous utilisons dans nos agencements.*

## Etapes de fabrication

### ETAPE 1 : Découpe des pièces

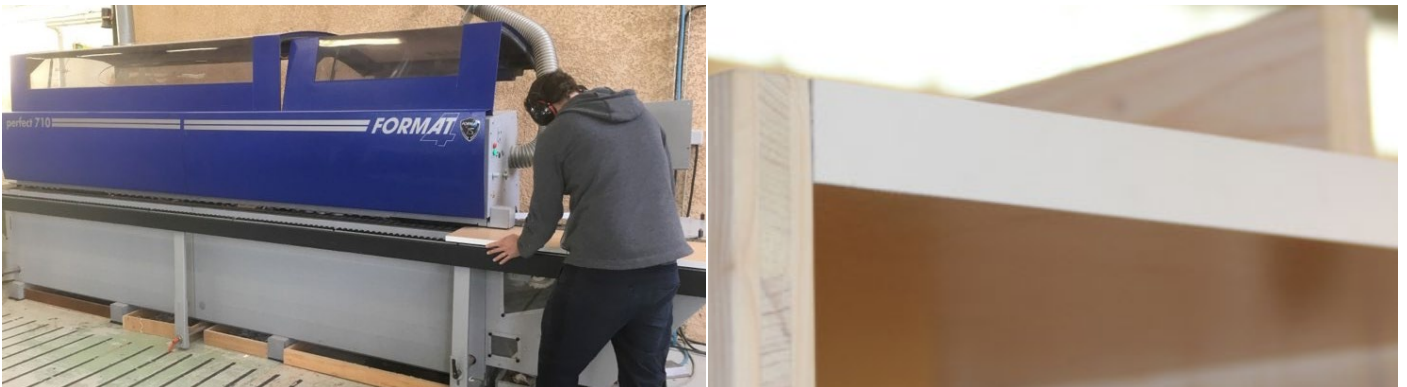
Découpe du plateau pour la partie supérieure du caisson



Découpe des pièces en trois-pli épiciéa



### ETAPE 2 : Plaquage des chants



### ETAPE 3 : Finition à l'huile bio-sourcée teinté blanc



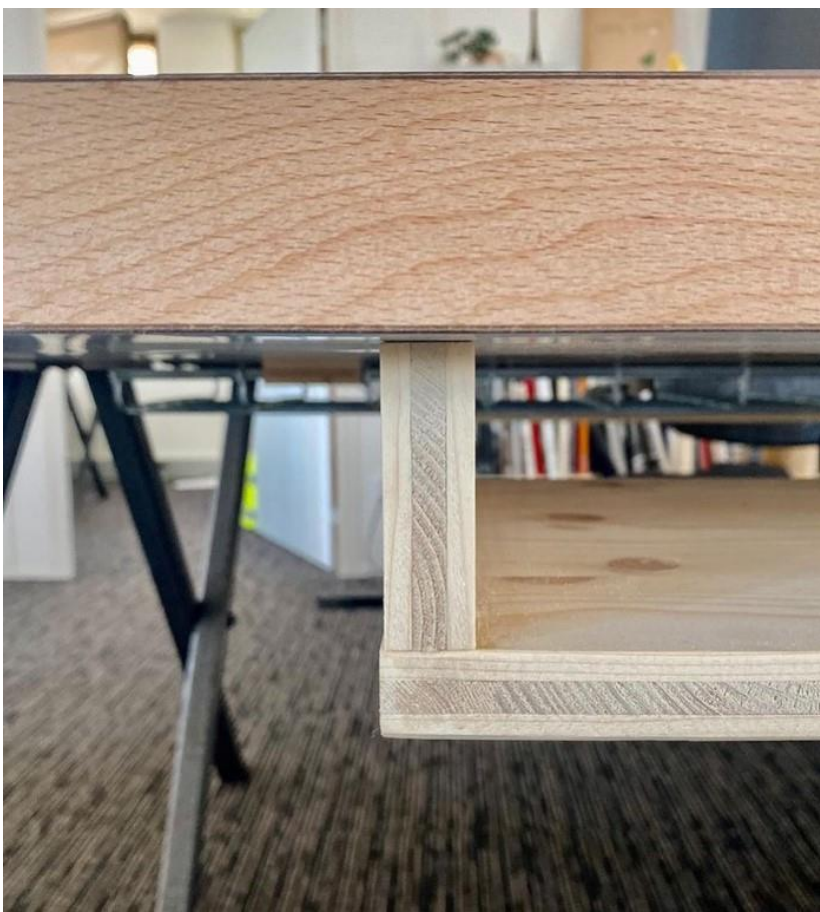
**ETAPE 4 :** Assemblage du caisson par Dominos® renforcé avec un point de colle blanche



**ETAPE 3 :** Montage du bureau



Résultat final chez le client



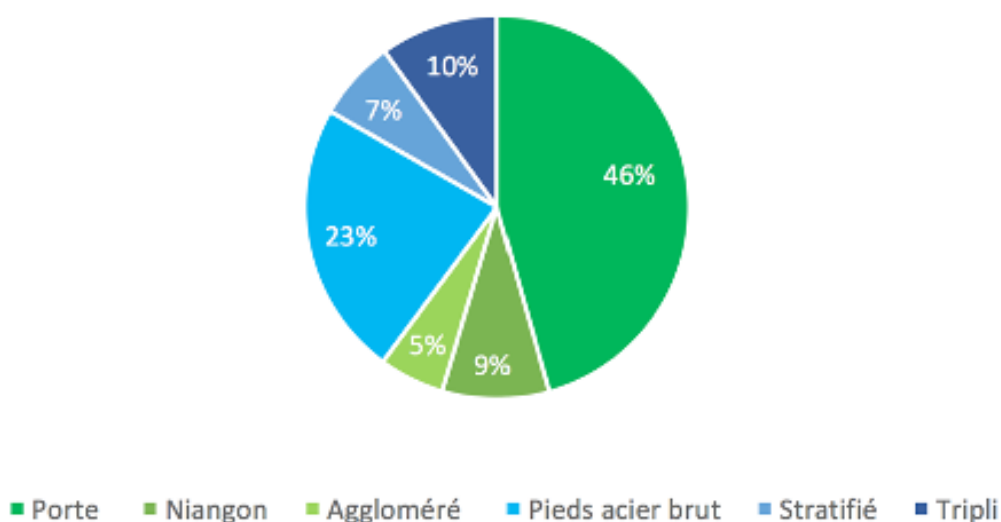
# Étude d'impact environnemental du chantier

## Index des matériaux

| Matériaux                                | État     |
|------------------------------------------|----------|
| Porte âme pleine en aggloméré stratifiée | Réemploi |
| Niangon                                  | Réemploi |
| Aggloméré                                | Réemploi |
| Pied acier brut                          | Neuf     |
| Stratifié Sable                          | Neuf     |
| Trois pli épicea                         | Neuf     |

En vert, les matériaux de réemploi et en bleu les matériaux neufs.

Composition d'un bureau (masse) :



## Taux de réemploi

| Matériaux |                   | Sourcés | Utilisé | Jetés | Réemployés |
|-----------|-------------------|---------|---------|-------|------------|
|           |                   | kg      | kg      | kg    | kg         |
| Réemploi  | Porte Mineka      | 31,0    | 19,7    | 11,3  | 19,7       |
| Neuf      | Stratifié Sable   | 2,2     | 1,5     | 0,8   |            |
| Neuf      | Contrebalancement | 4,4     | 1,5     | 2,9   |            |
| Réemploi  | Niangon           | 5,0     | 3,9     | 1,2   | 3,9        |
| Neuf      | Pieds acier brut  | 6,0     | 6,0     | 0,0   |            |
| Réemploi  | Aggloméré         | 6,3     | 2,4     | 3,9   | 2,4        |
| Neuf      | Tripli            | 5,1     | 4,3     | 0,9   |            |

|                              |      |                               |      |                                     |      |
|------------------------------|------|-------------------------------|------|-------------------------------------|------|
| TOTAL matériaux sourcés (kg) | 60,0 | TOTAL matériaux utilisés (kg) | 39,1 | TOTAL chutes (kg)                   | 20,9 |
|                              |      | dont neuf                     | 13,2 | dont chutes matériaux neufs (kg)    | 4,5  |
|                              |      | dont réemploi                 | 25,9 | dont chutes matériaux réemploi (kg) | 16,4 |

Le taux de réemploi calcule le pourcentage de matériaux de réemploi utilisés dans un projet. Pour cela on calcule le ratio entre la quantité de matériaux réemployés et la quantité totale de matériaux utilisés.

$$\text{Taux de réemploi : } \frac{\text{Matériaux de réemploi dans le produit final}}{\text{Ensemble des matériaux dans le produit final}}$$

$$\text{Taux de réemploi 1 : } \frac{25,91 \text{ kg}}{39,11 \text{ kg}} = 66 \%$$

Cette formule présente néanmoins un inconvénient : elle prend en compte uniquement les matériaux réellement présents dans le bureau final sans tenir compte des chutes de matériaux générées par ce projet.

Les chutes de réemploi sont issues de matériaux à l'origine destinés au rebut et peuvent donc ne pas apparaître dans la formule corrigée. Cependant, les chutes de matériaux neufs correspondent à des ressources neuves, dont on ne peut pas garantir l'optimisation dans un projet futur. Elles doivent donc par conséquent être prises en compte dans la formule corrigée.

Afin d'être au plus près de la réalité, l'Atelier Emmaüs a donc choisi d'innover en créant une formule de calcul du taux de réemploi qui prend en compte les chutes de matériaux neufs. Elles sont alors considérées comme des pertes de matériaux et doivent par conséquent être ajoutées aux matériaux effectivement présents dans le projet final.

### *Taux de réemploi 2*

$$: \frac{\text{Matériaux de réemploi dans le produit final}}{\text{Ensemble des matériaux dans le produit final} + \text{chutes des matériaux neufs}}$$

$$= \frac{25,91 \text{ kg}}{39,11 \text{ kg} + 4,5 \text{ kg}} = 59 \%$$

# Étude économique

## Proposition d'une alternative 100 % neuve

Nous avons mené une étude économique comparative entre le projet BASE incluant des pièces de réemploi et une alternative constituée à 100% de matériaux neufs afin de comprendre et de justifier la différence de prix entre les deux propositions.

### Besoins du client

Aménagement de 23 postes de travail d'architectes selon 2 critères :

#### ***Fonctionnalité***

23 bureaux spacieux : plateau composé d'une seule grande pièce (1700\*750mm) sans raccord pour faciliter l'écriture manuelle lors de l'utilisation, pouvant accueillir 2 écrans d'ordinateur et offrant une capacité de rangement.

#### ***Esthétique***

Plateau uni, sans raccord.  
Matériaux neufs  
Couleurs : Beige Sable choisie sur nuancier Egger

#### ***Engagement environnemental***

Maximiser le réemploi dans l'élaboration du projet

Afin de répondre au cahier des charges du client incluant des critères d'esthétique et d'unicité du plateau, nous avons sélectionné les matériaux neufs suivants :

- Mélaminé aggloméré 30mm (plateau)
- Trois pli Épicéa
- Pied en Acier brut
- Chants PVC blanc
- Quincaillerie

En ne prenant pas en compte le critère réemploi du cahier des charges, l'alternative en matériaux neufs permet de commander chaque pièce aux cotes précises et donc de limiter la main d'œuvre due à la découpe. En effet, l'utilisation de matériaux de réemploi implique un degré d'adaptabilité et un investissement humain plus important.

A noter : l'alternative neuve présente un niveau de qualité inférieur car les matériaux de réemploi choisis précédemment sont plus durables (bois rouge exotique contre chants PVC) mais également plus résistants (stratifié contre mélaminé).

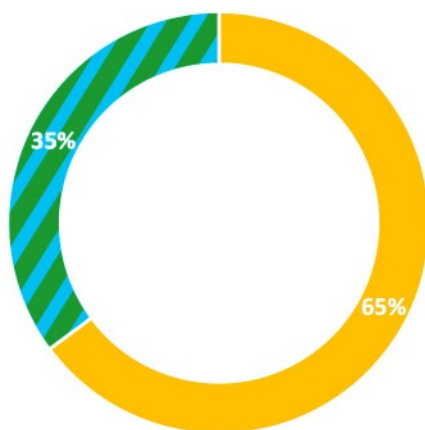
## Comparatif des coûts : Projet BASE / Alternative 100% neuve

Dans ce tableau les coûts de matériaux et de production d'un bureau sont comparés.

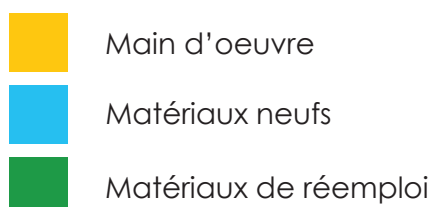
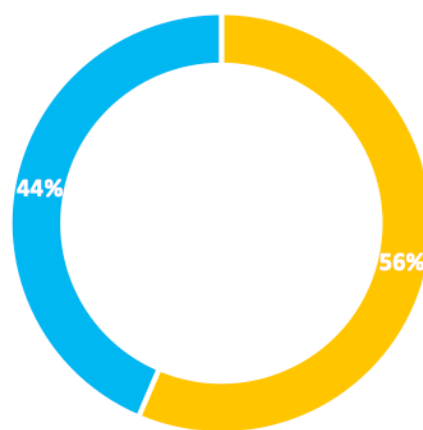
|               | Projet BASE incluant du réemploi | Main d'œuvre (€) HT | Matériaux (€)   |
|---------------|----------------------------------|---------------------|-----------------|
| Plateau       | Portes minéka                    | 450                 | 690             |
|               | Niangon                          | 525                 | 160             |
|               | Stratifié                        | 1725                | 2747            |
|               | Contrebalancement                | 1725                | 540             |
| Caisson       | Caisson tripli                   | 900                 | 433             |
|               | Pièce supérieure caisson         | 93                  |                 |
|               | Chants                           | 86                  |                 |
|               | Vernis                           | 300                 | 32              |
| Quincaillerie | Pied                             | 469                 | 1366            |
|               | Balai cornière                   | 469                 | 221             |
|               | Chemin de cable                  | 938                 | 199             |
|               | Entailles                        | 938                 |                 |
|               | Ponçage                          | 938                 |                 |
|               | Collage                          | 1725                |                 |
|               | Bureau d'étude                   | 500                 |                 |
|               | <b>Total pour 23 bureaux</b>     |                     | <b>18 167 €</b> |
|               | <b>dont main d'œuvre</b>         |                     | <b>11 780 €</b> |
|               | <b>dont matériaux</b>            |                     | <b>6 387 €</b>  |
|               | <b>Prix du bureau réemploi</b>   |                     | <b>790 €</b>    |

|               | Alternative 100% neuve réalisée pour le calcul | Main d'œuvre (€) HT | Matériaux (€)  |
|---------------|------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| Plateau       | Mélaminé 30mm                                  |                     | 1126           |
|               | Débit                                          |                     | 125            |
|               | Chants                                         |                     | 530            |
|               |                                                |                     |                |
| Caisson       | Caisson tripli                                 | 900                 | 495            |
|               | Vernis                                         | 300                 | 32             |
|               |                                                |                     |                |
|               |                                                |                     |                |
| Quincaillerie | Pied                                           | 469                 | 1366           |
|               | Balai cornière                                 | 469                 | 221            |
|               | Chemin de cable                                | 938                 | 199            |
|               | Entailles                                      | 1725                |                |
|               | Bureau d'étude                                 | 500                 |                |
|               |                                                |                     |                |
|               | <b>Total pour 23 bureaux</b>                   |                     | <b>9 394 €</b> |
|               | <b>dont main d'œuvre</b>                       |                     | <b>5 300 €</b> |
|               | <b>dont matériaux</b>                          |                     | <b>4 094 €</b> |
|               | <b>Prix du bureau neuf</b>                     |                     | <b>408 €</b>   |

Projet BASE



Alternative 100 % matériaux neufs



## Prix du kilogramme de matériaux de réemploi

La différence de prix entre les deux propositions repose sur le besoin de main d'œuvre plus important d'un chantier de réemploi. Dans le cas présent cela concerne le plateau et la pièce supérieure du caisson. Ce coût important de main d'oeuvre vient largement dépasser les économies réalisées sur la matière.

Afin de placer cette différence de prix en regard avec l'impact environnemental du projet, un calcul du prix du kilogramme de matériau de réemploi peut être réalisé.

Pour cela, on calcule le ratio entre la différence de prix des deux propositions et la masse totale de matériaux de réemploi utilisée dans le projet.

$$\begin{aligned}\text{Prix du kilogramme réemploi} &= \frac{\text{Prix bureau réemploi} - \text{Prix bureau neuf}}{\text{Matériaux de réemploi utilisés}} \\ &= \frac{789,87 - 408,44}{25,91} = \mathbf{15\text{€/kg}}\end{aligned}$$

Pour comparaison

$$\begin{aligned}\text{Prix du kilogramme neuf} &= \frac{\text{Prix bureau neuf}}{\text{Matériaux neufs utilisés}} \\ &= \frac{408,44}{40,8} = \mathbf{10\text{ €/kg}}\end{aligned}$$

La réalisation de ce rapport met en évidence aujourd'hui les freins que peut représenter le réemploi de matériaux : coûts supplémentaires de main d'œuvre, besoin d'adaptabilité face aux matériaux, contraintes esthétiques...

Cependant, nous avons pu démontrer que réemploi et esthétique ne sont pas incompatibles.

En diminuant la proportion de matériaux neufs au maximum (jusqu'à la pièce cachée), nous avons pu réduire l'utilisation de matériaux neufs à 48 % tout en respectant le cahier des charges initial (fonctionnalités, esthétique).

De plus, les partenariats locaux de l'Atelier Emmaüs ainsi que sa localisation, au cœur d'une zone industrielle, permettent de diminuer l'impact carbone du projet en limitant les déplacements mais également la destruction de déchets industriels. Enfin, les stocks importants de matériaux déclassés dont disposent nos partenaires, nous donnent la capacité de réaliser des projets intégrant des matériaux de remploi, ce à échelle semi-industrielle.

Nous espérons ainsi influencer les pratiques de notre secteur de l'agencement et du meuble sur mesure qui fonctionne encore exclusivement selon un modèle d'économie linéaire.

Un critère nous semble essentiel à la réalisation d'un tel projet : l'engagement du client.