

Société BAUDRY S.A.S.

Rue du Lt-Bouvier - BP 3
4660 TORFOU
Tél. 02 41 46 60 67

Gestion des flux de palettes



VOS SOLUTIONS INDUSTRIELLES SUR MESURE ...

Sommaire

Contexte de l'étude	3
Problématique	4
Méthodologie	5
Risque d'échec	6
Présentation de l'atelier	7-21
Analyse de l'existant	22-35
Améliorations	36-48
Conclusion de l'étude	49

Contexte de l'étude

Depuis 2011, le marché de l'ameublement a connu une baisse de son activité très importante, nécessitant une remise en question des entreprises sur leur mode de production. Diminuer les coûts de production tout en garantissant des délais adaptés aux demandes de clients de plus en plus exigeants, est le challenge d'aujourd'hui et de demain.

Dans la course au temps, chaque perte doit être comblée pour permettre à la société de rester viable et pérenne. Chacun doit contribuer à l'amélioration de la productivité et chaque perte de temps même minime est un frein à la croissance.

L'entreprise Baudry, pour rester compétitive vis-à-vis de ses clients, dont la fidélité est mise à l'épreuve, doit améliorer la productivité dans son principal atelier de production, qui réalise la part la plus importante de son chiffre d'affaire, afin de garantir sa place dans la course à la qualité.

Suite à l'analyse et aux propositions d'amélioration qu'avait effectuées le technicien en Gestion de Production Mme Marina Isavnina avant moi, le logique était alors que j'approfondisse son travail.

Problématique

Avec mon responsable de production Mr Guiet, nous établissons un constat:

“L’acheminement et l’utilisation des palettes au sein de l’atelier d’Enrobage doivent être organisés pour permettre une meilleure gestion de leurs flux et éviter des manutentions inutiles.”

Cela amène l’entreprise à me confier la mission d’éliminer toutes les opérations de manutention qui font perdre du temps aux opérateurs tout en augmentant le risque de non qualité dû aux manipulations répétées.

En accord avec mon responsable Mr Desfontaines nous nous fixons un objectif majeur d’étude :

“Organiser et gérer l’acheminement des palettes sur les chemins de roulements, pour améliorer leurs transitions et leurs utilisations aux différents postes de travail de l’atelier.”

Nous fixons également deux résultats qui nous semble légitimes dans la finalité du projet :

- Amélioration du TRS de l’atelier de 8%
- Diminution de l’aléa manutention de palettes

Contraintes et limites de l’étude

Pour réaliser cette étude, mes responsables m’imposent différentes contraintes et limite afin de parvenir à un résultat probant :

- Temps (1 mois)
- Financière (20K€)

La première contrainte s’explique par le fait que l’entreprise ne pouvait pas monopoliser un technicien trop longtemps sur cette problématique malgré son importance, et la seconde par la logique économique qui ne permettait pas à la société d’engager des fonds trop important.

Méthodologie

L'étude a été réalisé selon 4 étapes principales de travail que je détaille ci-dessous.

Observation



- 1. Observation générale**
- 2. Suivi et analyse de fabrication de produit concret**

- Comprendre le cheminement des flux de palettes
- Avoir une image de niveau technique de l'entreprise
- Déetecter et analyser les problèmes existants
- Déterminer les points d'amélioration

Analyse



- 1. Mise en place des hypothèses**
- 2. Proposition et chiffrage des solutions d'amélioration**
- 3. Evaluation et choix des solutions**
- 4. Création de plan d'action**

- Evaluation des problèmes détectés sur l'étape d'analyse afin d'émettre des hypothèses
- Trouver les solutions techniques et organisationnelles
- Chiffre (calculer) le coût des solutions et savoir estimer l'impact sur la productivité
- RSI
- Choisir les solution en fonction de la situation économique de la société
- Rédiger le place d'action en accord avec la direction

Amélioration



- 1. Création de planning**
- 2. Pré-organisation de la mise en place des solutions**
- 3. Mise en place des solutions sur le terrain**

- Planifier en fonction du planning général de production de l'entreprise
- Préparer le terrain et le personnel aux changements
- Contrôle et suivi de la mise en place des solutions

Maintien

- 1. Taux de réalisation**
- 2. Mesure des indicateurs**

- Mesurer l'efficacité de chaque action mise en place
- Grâce aux indicateurs voir le niveau de réalisation des objectifs de l'étude
- Contrôle et suivi de la mise en place des solutions

Risque d'échec

Chaque étude de cas doit commencer par l'analyse de l'existant afin d'éviter le risque de ne pas avoir de vision globale de la situation dans laquelle l'entreprise se trouve aujourd'hui, ce qui peut avoir un impact sur le choix des points d'amélioration et donc également sur l'efficacité du travail.

Cette analyse de l'existant va me permettre de déterminer correctement la problématique de mon projet et m'aider à fixer raisonnablement les objectifs de l'étude.

Le planning créé au début de mon projet ([voir annexe 1](#)) risque de ne pas être conforme en raison de la non-maitrise du temps nécessaire aux étapes de travail.

En théorie, les actions validées doivent être mise en place par les animateurs d'équipes et être respectées par tous les agents de production. Mais il arrive que certaines actions validées ne soit pas appliquées en temps voulu dû à la charge de travail des animateurs, la coordination difficile lors des changements d'équipes et à l'organisation du travail.

Les solutions validées sont mises en place mais ne pourront pas donner de résultats dans l'immédiat, il sera donc difficile de mesurer l'étendue des améliorations de l'étude.

Présentation de l'atelier

Toute mon étude va se baser sur l'atelier d'enrobage; qui représente à lui seul, 70% du chiffre d'affaire de l'entreprise.

Cet atelier d'enrobage, est une acquisition récente de l'entreprise dans la volonté de croissance et de diversification de nos produits. Malgré tout ce bâtiment, vétuste, n'est pas adapté à un système de production efficient.

Il dispose de nombreux poteaux soutenant la toiture qui contraignent l'organisation et l'ordonnancement de l'atelier.

Cet atelier est malgré tout organisé, de sorte que le flux de production reste cohérent, les processus de fabrication suivent le cheminement gravitationnel des usinages, pour ensuite être expédié chez le client.



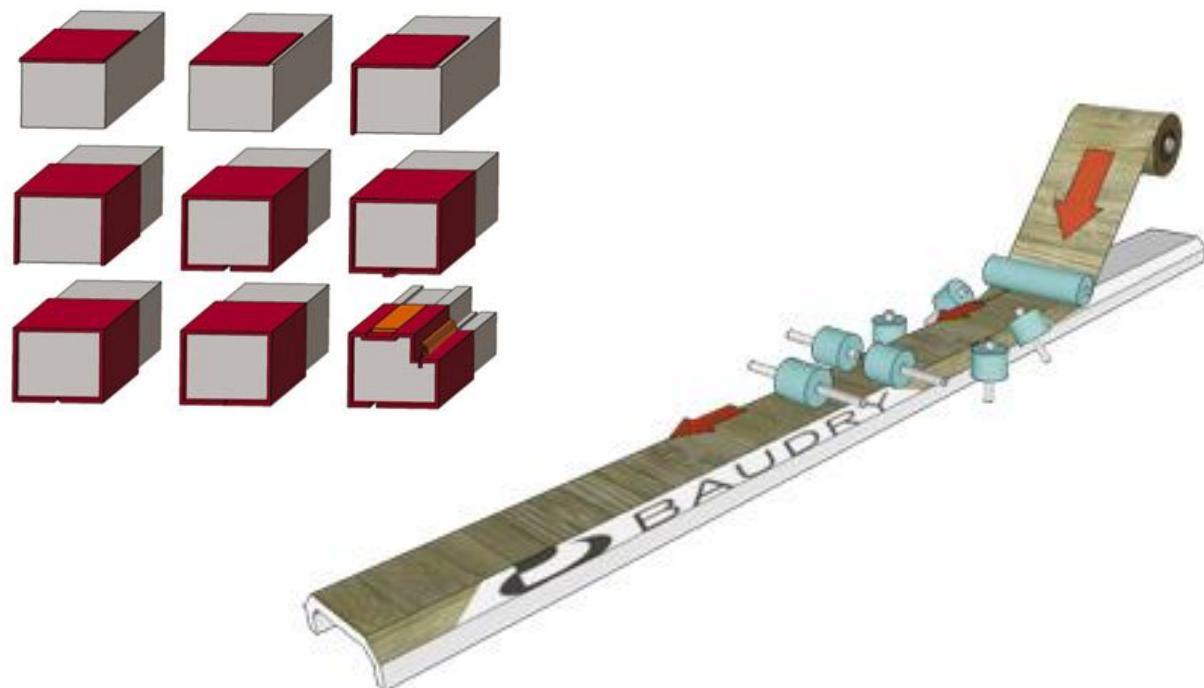
Présentation de l'atelier

Notre activité

L'enrobage, qui est l'activité principale de cet atelier est une industrie porteuse, qui devra réussir le challenge de s'intégrer de façon durable au sein de l'ameublement, des transports et du bâtiment.

Cette activité, prometteuse, fonctionne sur un principe simple : un profil aussi bien en MDF, en bois brut, en acier comme en PVC passe dans une très longue machine qui par un système de rouleau presseur vient appliquer sur les courbes et les plats du profil, un revêtement qui peut être aussi bien en papier, en placage, en PVC, en Aluminium comme en Simili Cuir.

Cette solution novatrice qui permet de garder un aspect esthétique régulier, allie une solution économique et une technicité ingénieuse pour satisfaire la demande de clients toujours plus exigeants sur le prix et la qualité des produits.



Présentation de l'atelier

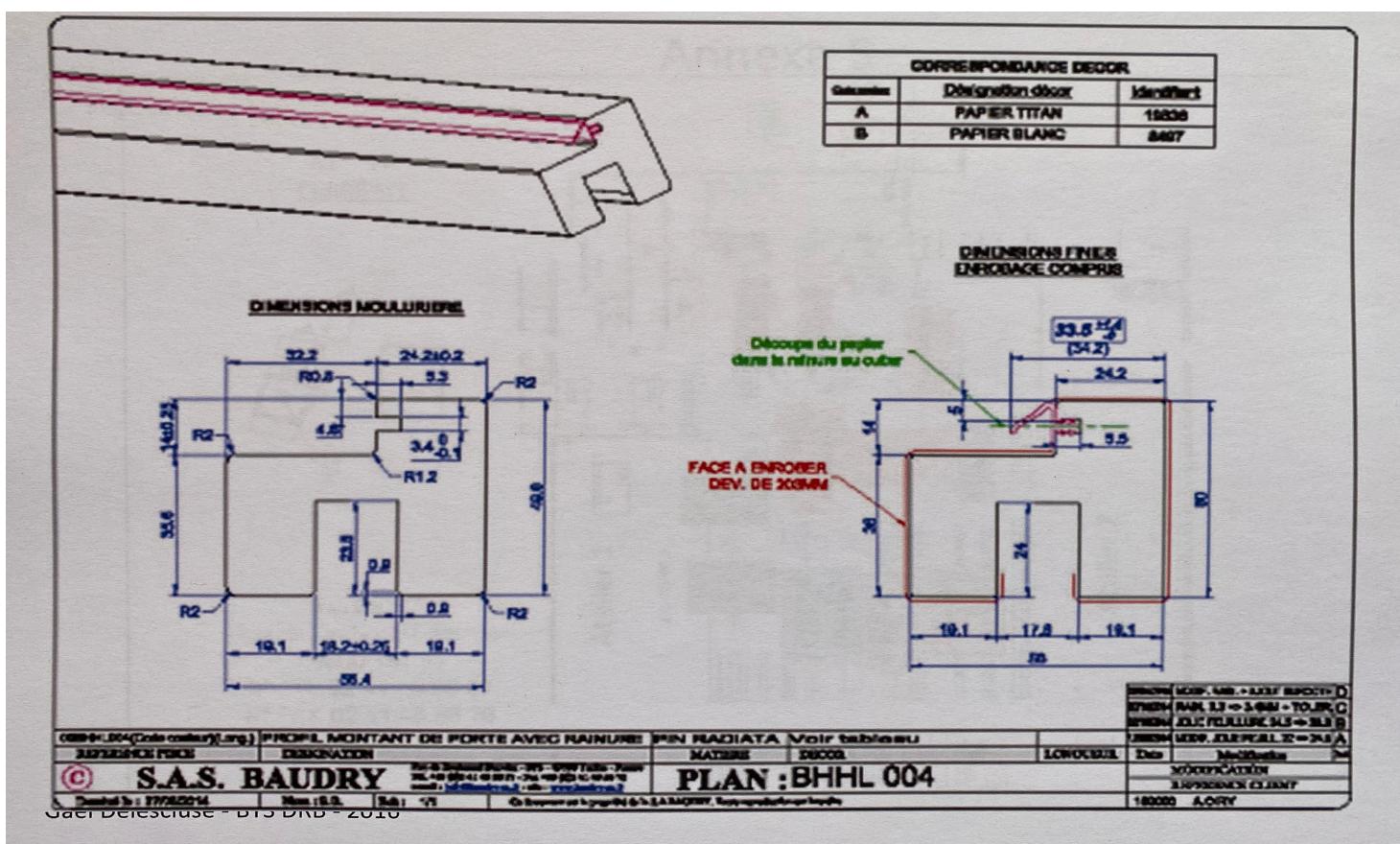
Lancement représentatif

Pour permettre une observation représentative de notre mode de fonctionnement je me suis référé à un client récurrent, BHHL.

Ce client représente à lui seul, 20.18% de notre chiffre d'affaire sur l'année 2015.

Sur la période d'observation, janvier 2016, il représentait 39% de notre chiffre d'affaire.

Ce client, fabriquant de Mobil Home, sous traite chez nous, l'usinage et l'enrobage des huisseries de porte d'intérieur. Ce lancement passe sur l'ensemble de notre parc machine, me permettant d'étudier le fonctionnement des postes, à chacun des usinages du produit. (voir l'annexe 2)



Présentation de l'atelier

Stock de matière première

Pour arriver à un produit fini et commercialisable, nos agents de production doivent faire cheminer les pièces par différentes étapes de la production.

Durant cette présentation de l'atelier où j'ai effectué mon projet, je ferai référence à l'annexe 2.

Notre stock matière est entreposé dans deux bâtiments, opposés l'un de l'autre, qui juxtaposent l'atelier principal de production.

Certains de nos profils enrobés peuvent être en MDF, ou en contreplaqué; pour ce processus de fabrication, le MDF ou le Contreplaqué est livré sous forme de panneaux, il sera stocké dans notre atelier de stockage n°1 puis disposé grâce à un chariot élévateur par l'opérateur sur une de deux scies à panneaux.

Cet atelier n'est pas isolé et ne dispose pas de système de chauffage intérieur.

Le sol n'est pas bitumé et les passages incessant du chariot élévateur creusent les allées.

Les panneaux sont stockés par catégorie d'épaisseur, et les catégories différentes sont empilées les unes sur les autres sans souci de type de matière, par manque de place, obligeant l'opérateur à manutentionner les panneaux à l'aide du chariot élévateur pour pouvoir accéder à ceux qui l'intéressent.

Nos profils en massif, en aluminium et profils en médium et déjà pré découpés par un sous-traitant sont stockés dans notre atelier de stockage n°2. Cet atelier n'est également pas isolé et ne dispose pas de système de chauffage intérieur.

Présentation de l'atelier

Un agent technique se charge d'acheminer les profils en massif dans l'atelier enrobage, lorsque la place est disponible sur les chemins de roulement.

Idéalement, il doit rentrer ces profils en massif une semaine avant qu'ils ne soient usinés, pour permettre à l'hygrométrie de se stabiliser au moins des 20% car l'atelier d'enrobage possède lui un système de chauffage. Ce mode de fonctionnement bloque l'utilisation des chemins de roulement pour les autres lancements. De plus l'opérateur ne parvient pas tout le temps à rentrer le massif une semaine au préalable, empêchant l'hygrométrie du bois de se stabiliser correctement et rendant ainsi plus difficile les usinages ultérieurs.



Présentation de l'atelier

Fournisseur de matière première

Pour ce lancement, nous sommes approvisionnés par deux fournisseurs différents, car individuellement, les fournisseurs n'étaient pas en mesure de nous fournir la matière première.

De plus, nous ne pouvons pas prendre le risque de disposer que d'un seul fournisseur en cas de manque d'approvisionnement.

Le premier fournisseur, l'entreprise Piveteau Bois nous livre du Pin Maritime lamellé-collé, qui dispose d'un veinage plus visible. Dans l'offre de prix que nous avons pu négocier avec cette entreprise, jusqu'à 2% de la matière première livrée peut contenir de gros défauts, tels que, du bleu dans le bois, des sections non calibrés, des noeuds sur toute la longueur, du décollement ainsi que des fissures. Ce genre de défauts oblige l'opérateur à effectuer un tri sur les pièces à la réception de la matière, mais également tout au long du processus d'usinage où les défauts peuvent ressortir.

Le deuxième fournisseur, est un fournisseur Espagnol, il s'agit de l'entreprise Nisa. Cette dernière nous livre du Pin Radiata lamellé-collé, qui dispose d'un veinage plus discret. Ce fournisseur nous livre de la matière première de meilleure qualité, mais plus chère, nécessitant beaucoup moins de contrôle spécifique lors des usinages.



Présentation de l'atelier

Fonctionnement de l'atelier

Depuis l'octobre 2015, une nouvelle organisation des responsables dans l'atelier Enrobage est en vigueur. Jérôme est chef d'atelier, il a une vue globale de l'atelier, c'est lui qui donne les bons de lancement des différents produits aux opérateurs, il fait tourner les opérateurs sur les différents postes de travail. Il organise également les bons de livraison et s'occupe globalement du bon fonctionnement de l'atelier. Il dispose d'agents techniques :

- 1 agent technique en heure normale 1x8h (Manu).
- 2 agents techniques répartis chacun sur l'équipe du matin ou du soir 2x8h (Gwenaelle Maillard et Laetitia Pichon).

Ces agents techniques s'occupent d'approvisionner les postes en matière première, d'aider les opérateurs pour les retouches de qualités, d'accompagner l'opérateur ou l'intérimaire pour les réglages et les pannes. Ils s'occupent également de tout ce qui est manutention (apporter de nouvelles palettes, acheminer les palettes aux différents postes jusqu'à la livraison).

Présentation de l'atelier

Postes de production

Les scies sont approvisionnées par l'arrière, un opérateur accompagné d'un chariot élévateur dépose sur une table de roulement les panneaux nécessaires à la fabrication. Puis un bras articulé équipé de ventouse, aspire les panneaux nécessaires à la fabrication. Puis un bras articulé, équipé de ventouse aspire les panneaux pour les positionner sur la scie pour la découpe. Une fois cette découpe effectuée, les pièces ressortent apr l'avant et l'opérateur s'occupe de les faire pivoter de 90°, aidé par des billes porteuses, pour une deuxième découpe.



Présentation de l'atelier

Postes de production

Une fois le délimage effectué, les pièces sont empilées les unes sur les autres sur une palette, elle-même sur un chemin de roulement qui lui permettra de rejoindre à l'aide d'un convoyeur un stock tampon, où l'attendent déjà les profils en massif qui n'ont pas eu besoin de cette opération.



Ces palettes pourront ensuite passer, soit, sur une moulurière Wacking que nous utilisons pour les profils simples à usiner, soit sur une moulurière Weining, plutôt utilisé pour les profils dont l'usinage est plus complexe.

Présentation de l'atelier

Postes de production

Les moulurières Wacking et Weining disposent à l'avant d'un chargeur de pièces qui permet à l'opérateur de travailler en temps masqué pour une autre opération comme la récupération des pièces moulurières qui se fait également par l'avant, aidé par tout un système de tapis roulant. Ces pièces arrivent sur une table de réception qui permet un stock tampon au sein de la machine pour faciliter l'opération d'empilage sur palette des pièces usinées et leur contrôle de qualité.



Présentation de l'atelier

Postes de production

Une fois cette opération effectuée, la pièce va revenir au deuxième stock tampon.



Par la suite plusieurs choix s'offrent à eux, en ce qui concerne la matière première fournie par Piffeteau Bois, nous sommes obligés d'effectuer une opération supplémentaire à nos pièces. Une ponceuse large bande (Cubo) disposée de l'autre côté de l'atelier va nous permettre de donner une meilleure qualité de finition au parement des pièces pourtant enrobées par la suite.

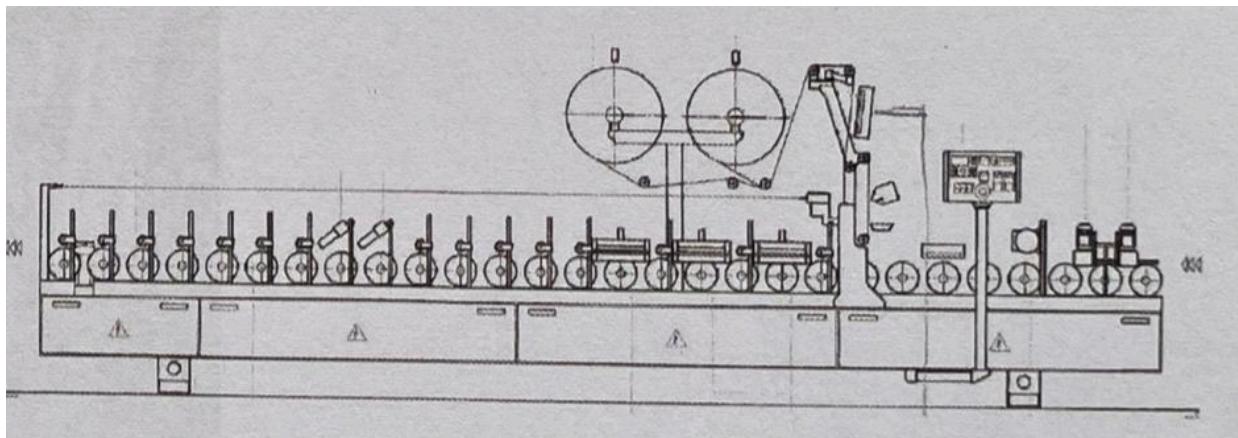
Suivant l'épaisseur de l'enrobage, et notamment pour le papier qui peut bénéficier d'une épaisseur très faible, les défauts du bois seront plus facilement visible par transparence du matériau. C'est pourquoi cette opération de ponçage est nécessaire. La palette de pièces à poncer va alors transiter sur les chemins de roulements entre les enrobeuses.

Une fois l'opération terminée, la palette de pièces poncées revient à sa place d'origine en passant par les chemins de roulements situés près du mur du stock massif. Elle sera ensuite dispatchée sur les trois différentes enrobeuses que l'on possède.

Présentation de l'atelier

Les enrobeuse

Une enrobeuse est une très longue machine disposant de rouleaux presseurs qui permettent d'appliquer le revêtement sur le profil, tout en épousant parfaitement les contours du profil. Cette machine, d'une quinzaine de mètres de longueur, est très longue à régler, du fait que chaque rouleau presseur doit être réglé manuellement et minutieusement; il y a environ une centaine.



Présentation de l'atelier

Les enrobeuse

Chacune des enrobeuses à ses spécificités. La première, de marque Friz, ne dispose que de rouleaux encollateurs, alimentée par un réservoir en colle PO, ce qui nous gêne parfois sur certains aspect. Les largeurs de développé, c'est à dire de revêtement, que l'on peut utiliser pour enrober les profils, ne doivent pas excéder 290mm de largeur; de plus ces rouleaux encollateurs ne nous permettent d'enrober que du papier.



Sur la deuxième enrobeuse également de marque Friz, nous avons la possibilité d'enrober tous les types de revêtement. Ce qui offre une facilité par le fait que cette enrobeuse dispose de rouleaux encollateurs mais aussi d'une buse à lèvres, qui permet d'enrober un profil avec un développé maximum de 300mm. L'alternative donnée par cette buse à lèvre est de faciliter le réglage de l'opérateur qui n'a que la largeur d'encollage du revêtement à régler, la colle est répartie uniformément, sans risquer de décollement ultérieurement si de la colle venait à manquer sur le revêtement. Cette enrobeuse dispose d'une alimentation en colle qui peut être, soit en PU, soit en PO. Cette enrobeuse dispose également en fin de ligne, d'un poste d'usinage permettant d'affleurer les profils et d'une toupie.

La dernière enrobeuse, de marque Barberan, est identique à la deuxième enrobeuse. Elle accepte des développés de 350mm à enrober mais ne dispose pas de poste d'usinage en fin de ligne mais d'une scie de découpe.

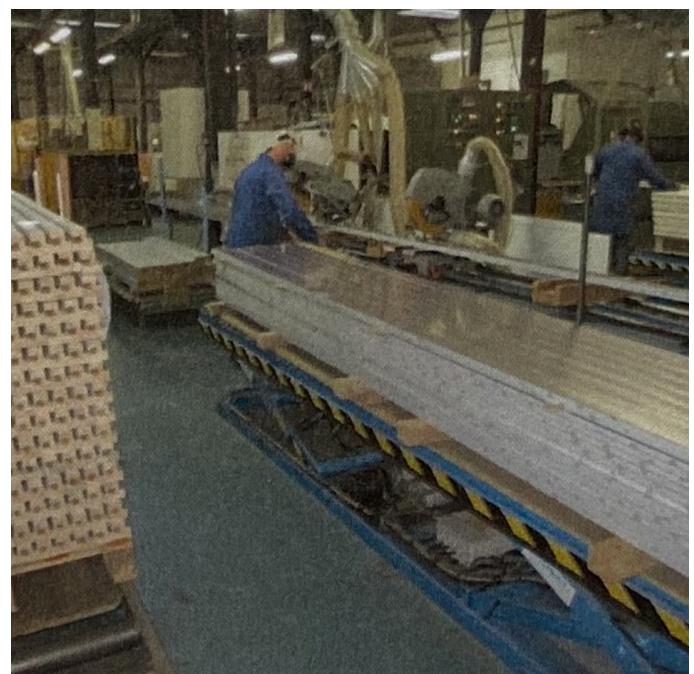
Présentation de l'atelier

Enrobeuses de production

Pour le produit BHHL, le lancement se fait sur l'enrobeuse Barberan qui dispose d'une scie de recoupe de longueur. Malheureusement, les pièces que nous enrobons ne sont pas toutes de la même longueur, et cette scie ne détecte pas les différentes longueurs.

De ce fait, un opérateur doit être présent pour couper le revêtement ininterrompu entre deux pièces mais également recouper le joint appliqué sur cette enrobeuse. Ce joint est appliquée grâce aux roulettes sur l'enrobeuse.

Ces pièces une fois enrobées vont pouvoir bénéficier, en cas de besoin, d'une recoupe de longeur par le biais de la double scie radiale ou d'un usinage supplémentaire sur la Tenonneuse de 14 arbres.



La Tenonneuse double Celashi, est un achat récent, elle dispose de 7 arbres sur chaque côté, permettant de cumuler les outils ainsi que les usinages dans une seule machine. Elle dispose d'un empileur automatique en bout de ligne qui permet à l'opérateur de travailler en autonomie en ayant qu'une seule opération à réaliser: l'approvisionnement de la machine en profilé.

La scie double radial fonctionne à l'identique d'une scie radial simple, sauf que, dans le cas présent, la coupe de longueur et de propreté se fait en même temps.

Présentation de l'atelier

Commandes numériques

Après ces opérations d'usinage, arrive la dernière opération de perçage. Les pièces terminent donc leur course sur l'une des deux Brémas qui s'occupera d'effectuer les différents perçage et défonçage nécessaires.

Les pièces finiront leur longue route à l'expédition, où un transporteur viendra les récupérer.

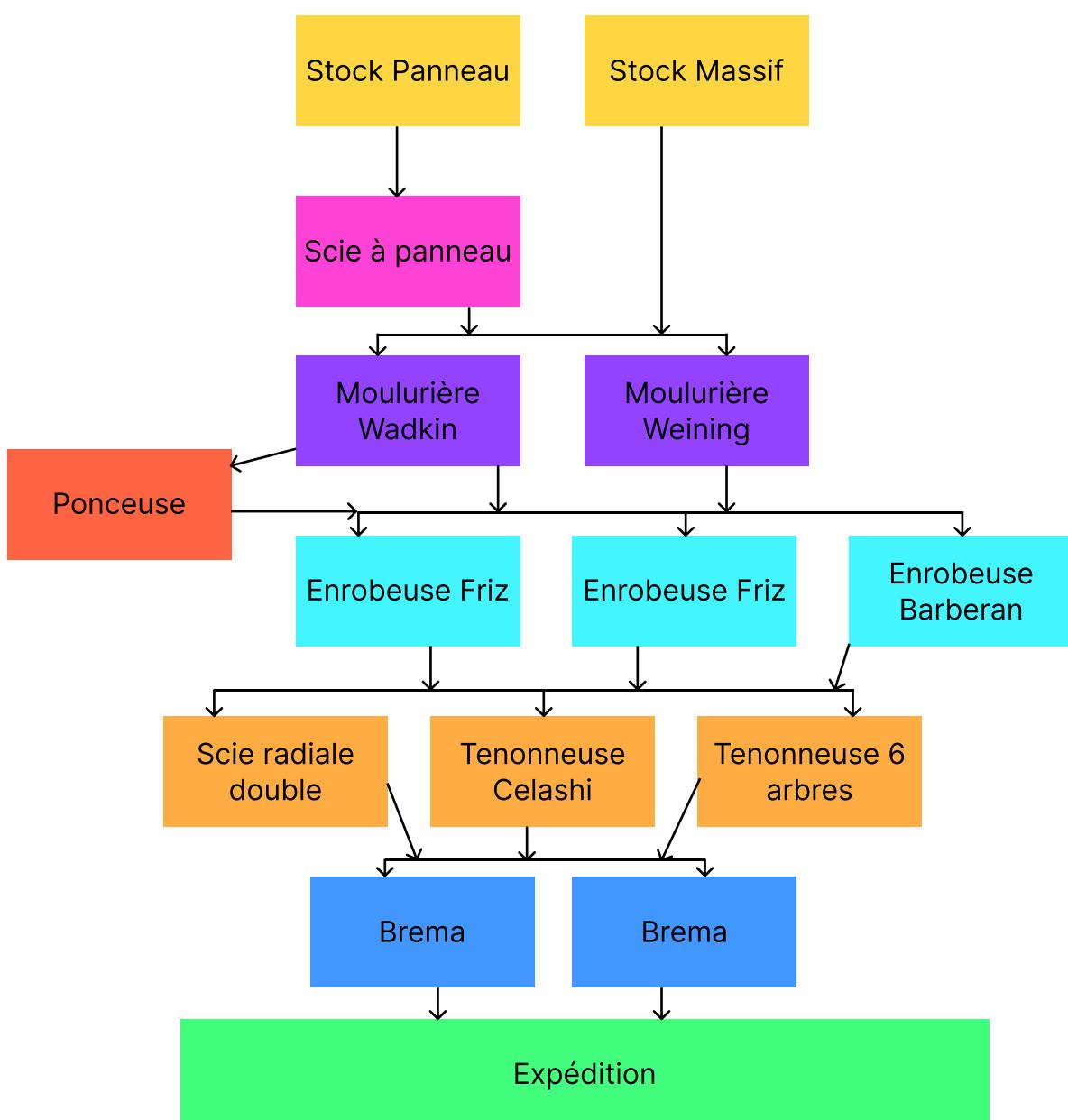


Analyse de l'existant

Les flux de production

Pour commencer il est nécessaire de repérer les problèmes persistants au sein de l'atelier et détecter les pertes de temps dues aux aléas de manutention.

Pour cela, je me suis référé aux bases de la gestion de production en analysant les différents flux de production, en relevant les temps de manutention dans l'atelier et sur les différents postes qui composent notre production.



Analyse de l'existant

La manutention

	Scie à panneau	Moulurière	Ponceuse large bande Cubo	Enrobeuse
Nombre d'opérateur nécessaire	1	1	1	2
Nombre d'opérateur réel	1	1	2	3
Observation manutention	<p>L'opérateur va couper les chutes sur une scie circulaire disposée à 20m de lui.</p> <p>L'opérateur va chercher le panneau pour palette au niveau de la moulurière.</p> <p>L'opérateur approvisionne la scie en panneau à l'aide de l'élévateur.</p> <p>L'opérateur cherche dans les chutes des précédents lancements les panneaux qui lui manquent pour finir sa palette.</p> <p>L'opérateur dispose d'une table élévatrice pouvant faire des translations devant la scie.</p>	<p>Du fait de la mauvaise qualité du bois l'opérateur doit taper dans les pièces au niveau du chargeur pour qu'elles ne bloquent pas. Il y a une table en entrée et en sortie de moulurière.</p> <p>Vérification de chaque pièce usinée.</p> <p>A cause de la mauvaise qualité des pièces, les outils se désafutent plus rapidement que prévu, l'opérateur les emmène à l'affutage, il ne peut pas travailler pendant l'affutage des outils.</p> <p>Mal de dos et écharde dans la main à force de taper dans les pièces en entrée de moulurière.</p> <p>L'opérateur emmène lui même sa palette au poste suivant.</p>	<p>Les opérateurs se plaignent de mal de dos, le poste de travail ne dispose pas de table élévatrice obligeant les opérateurs à se baisser continuellement. Les opérateurs utilisent lorsqu'ils le peuvent des transpalettes qui soulèvent le chemin de roulement qui risque de basculer à tout moment. Les pièces non conformes sont mise à part sur une palette</p>	<p>Le joint est livré sous forme de rouleau qui doit être changé à la moitié de chaque palette. Les profils n'ayant pas reçu le joint seront alors repassés en enrobage où seul le joint sera appliqué.</p> <p>Le rouleau de revêtement est coupé au préalable sur la scie de recoupe, il est placé par l'opérateur sur l'enrobeuse. Rouleau très lourd qui est soulevé à bout de bras pour être placé, le palan disponible pour cette opération n'est pas utilisé car trop de temps pour le manoeuvrer.</p>

Analyse de l'existant

La manutention

	Scie pendulaire double	Tenonneuse Double Celashi	Bréma	Expédition
Nombre d'opérateur nécessaire	1	1	1	1
Nombre d'opérateur réel	1	Parfois 2	2	1
Observation manutention	Table élévatrice en entrée de machine. Chemin de roulement pivotant en sortie de machine, nécessite de se baisser pour disposer les pièces sur une palette. L'opérateur emmène sa palette au poste suivant.	Les profils de faibles longueurs ne peuvent pas être manutentionnés par l'empileur. Observation plus approfondi dans le SMED en annexe	L'opérateur va jusqu'à l'expédition pour fabriquer une palette où il récupère celle du chantier précédent. Utilisation de caisse en ferraille pour les petits profils, caisse très lourde, pas déplaçable à la main. Beaucoup de défaut donc responsable technique sur le poste pour retouche.	L'opérateur prépare les palettes pour les différents poste, mais il s'occupe aussi de manutentionner les palettes dans les camions, manque de temps. L'opérateur emballle les palettes à l'aide du robot qui tourne autour des palettes, durée assez longue.

Analyse de l'existant

La manutention

	Scie à panneau	Moulurière	Ponceuse large bande Cubo	Enrobeuse
Détails manutention	<p>Utiliser une chariot élévateur, disposer les panneaux sur scie, utiliser le robot pousseur pour emmener panneau sur table, mettre panneau dans scie, couper chute, tourner panneau pour coupe supplémentaire, disposer les pièces sur palette, descendre/monter table élévatrice, chercher panneau pour palette allant en moulurière, mettre carrelet, pousser palette sur chemin de roulement</p>	<p>Scotcher palette/ faire feuille quantité, déplacement palette fini, déplacement convoyeur, chercher panneau dans casier, réglage hauteur table élévatrice, ranger grand panneau dans casier, prendre carrelet/ barre métallique, déplacement nouvelle palette, mettre pièce NC en rebut, enlever cerclage et agrafe</p>	<p>Enlever palette fini, scotch palette fini, chercher convoyeur et le ramener, monter et descente transpalette, enlever ancienne palette, ramener nouvelle palette, enlever carrelet et planche</p>	<p>Emballage pièce NC, repasser pièce sans joint, emmener palette poncée sur enrobeuse, enlever planche et carrelet vers l'arrière de la machine, emballage palette finie, changement sac de colle, changement rouleau de joint, changement rouleau de revêtement.</p>

Analyse de l'existant

La manutention

	Scie pendulaire double	Tenonneuse Double Celashi	Bréma	Expédition
Observation manutention	Scotcher palette, indiquer quantité, tourner palette, sur chemin de roulement, déplacement convoyeur, déplacement palette sur chemin de roulement, chercher panneau palette, prendre carrelets et barres métalliques	Détails dans le SMED	Chercher ou fabriquer palette, scotcher/indiquer quantité, pousser caisse métallique hors du chemin de roulement, mettre pièce en retouche ou en rebut	

Analyse de l'existant

Questionnaire

Pour me permettre d'avoir une vision plus globale de l'atelier, le chef d'atelier m'a fourni l'ensemble des disfonctionnements de l'atelier.

Ils sont répertoriés dans l'annexe 1.

En voici un extrait.

Disfonctionnement général:

- Les rails des transbordeurs pour chemins de roulement ne sont plus fixé au sol de ce fait les transbordeurs déraillent.
- Les freins des transbordeurs ne sont plus fonctionnels
- De l'eau se trouve dans les tuyaux d'air comprimé
- Un portail permettant l'entrée et la sortie dans le bâtiment de stockage des panneaux ne s'ouvre plus en automatique et le panneau de commande n'est accessible que d'un seul côté du portail empêchant sa fermeture lorsque l'on est dans l'atelier d'enrobage
- Les rails du portail d'expédition sont en mauvais état
- Un cloueur nécessaire à la fabrication de palette est HS

Analyse de l'existant

TRS sur les différents postes

Le Taux de Rendement Synthétique (TRS) est un indicateur clé utilisé pour mesurer l'efficacité d'une machine, d'une ligne de production ou d'un atelier.

Il combine trois aspects fondamentaux de la performance : la Disponibilité, la Performance et la Qualité et il est obtenu en multipliant ces trois facteurs.

Pour me permettre d'améliorer le TRS de l'entreprise il était nécessaire d'étudier les temps de production et de manutention. Les TRS des années précédentes m'ont été gracieusement fourni par l'entreprise. Le TRS de production moyen de l'atelier est de 53%.

	Scie panneau	Moulurière	Cubo	Enrobeuse
TRS 2014	60.40%	67.10%		20.80%
Aucun plan d'amélioration n'a été mis en place				
TRS 2015		48%		17%
Un 5S a été mis en place par le technicien BE				
TRS 2016	52%	50%	59%	46%

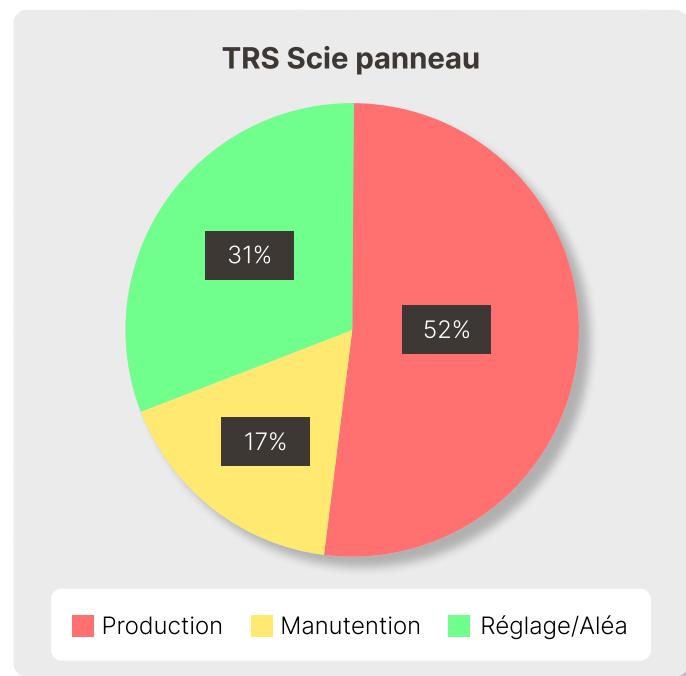
	Scie pendulaire	Tenonneuse	Brema
TRS 2014			
Aucun plan d'amélioration n'a été mis en place			
TRS 2014		28%	
Un 5S a été mis en place par le technicien BE			
TRS 2014	66%	36%	63%

Analyse de l'existant

TRS de la manutention

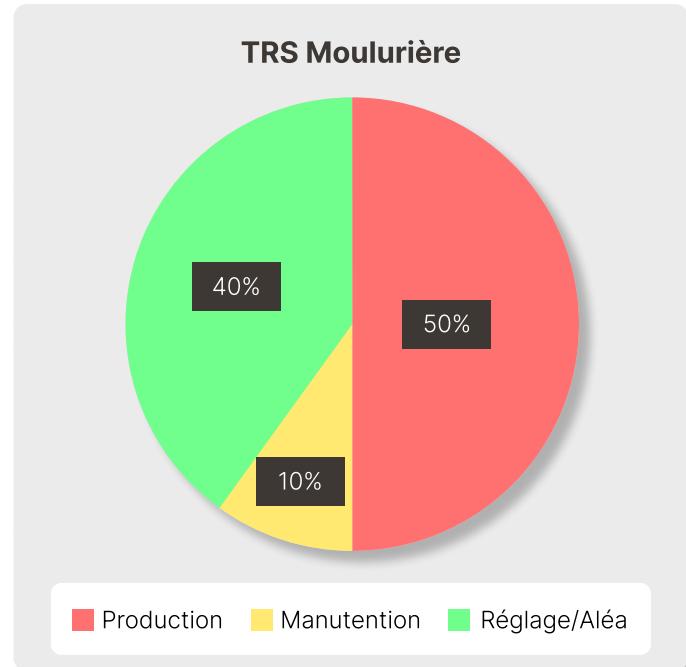
Scie panneau

Sur cette machine, le temps de manutention s'explique par le fait que l'opérateur est obligé d'approvisionner lui-même la machine en panneaux. De plus, une fois les panneaux positionnés, c'est à lui d'actionner manuellement le robot pousseur lui permettant d'accéder aux panneaux et ainsi de réaliser son usinage. Toutes les chutes de panneaux doivent être découpées sur une scie circulaire disposée à 25m de lui, l'obligeant à effectuer des déplacements incessants.



Moulurière Wadkin

Dans sa globalité la manutention sur cette machine est organisée et prend peu de temps, malgré tout, l'opérateur se plaint de douleur au dos lors de la manutention des pièces réceptionnées en sortie, la table étant trop basse et les pièces trop éloignées.

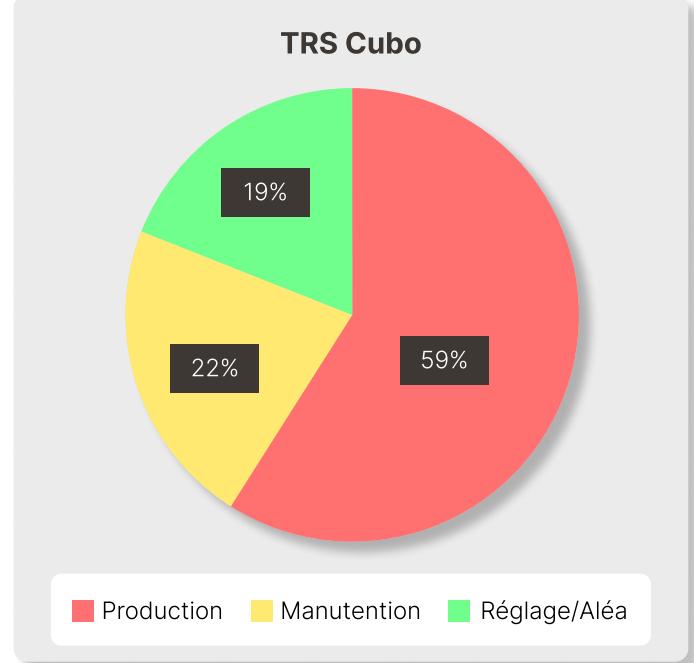


Analyse de l'existant

TRS de la manutention

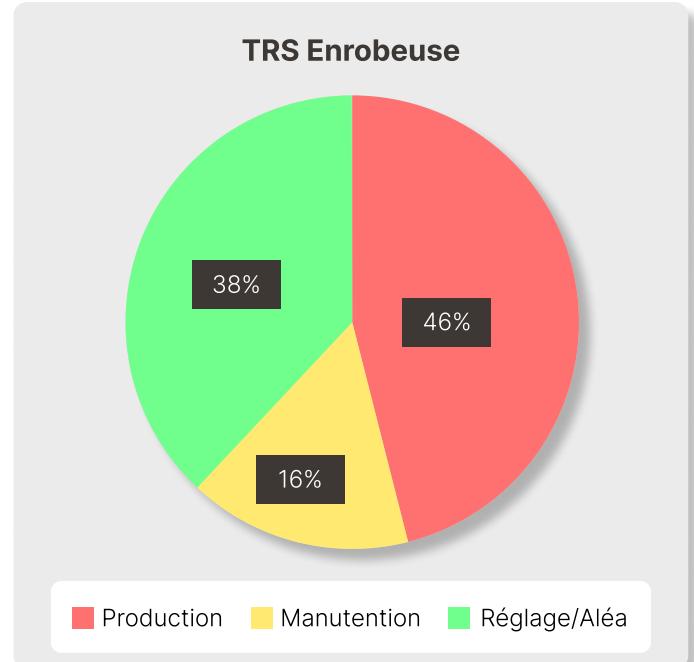
Ponceuse large bande (cubo)

La manutention importante sur cette machine s'explique par le fait qu'elle ne dispose pas de table élévatrice obligeant les opérateurs à recourir à des solutions peu communes en utilisant notamment des transpalettes pour élever le chemin de roulement à la bonne hauteur.



Enrobeuse Barberan

Le temps de manutention sur cette machine se fait essentiellement sur les consommables, telle que la colle, le revêtement, ou encore le joint. 3 opérateurs travaillent sur cette machine, ainsi ils arrivent à se repartir les différentes tâches pour limiter le temps de manutention.

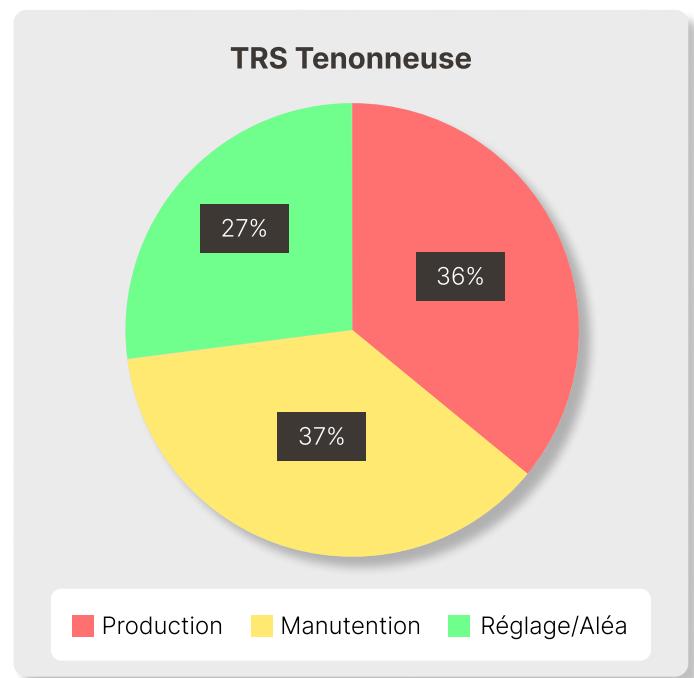


Analyse de l'existant

TRS de la manutention

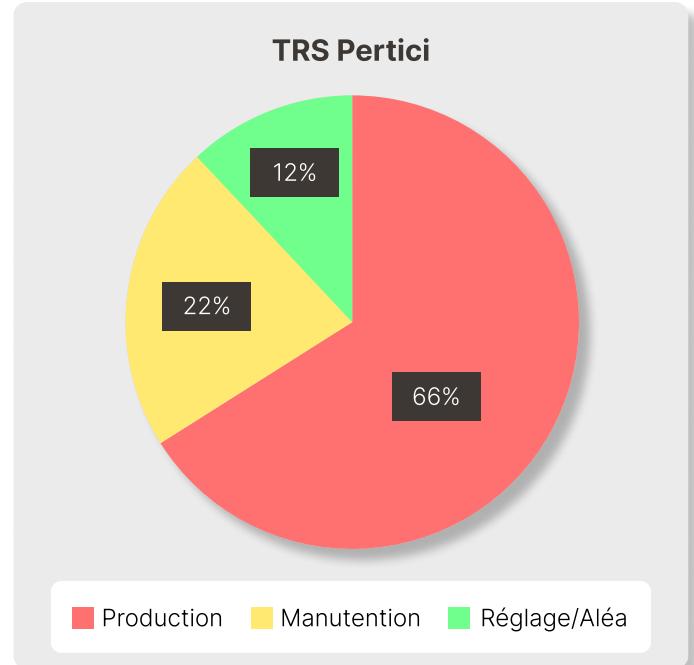
Tenonneuse Celashi

Sur cette machine, la manutention se fait essentiellement au niveau de l'empileur qui nécessite constamment un suivi de l'opérateur qui doit vérifier la stabilité des pièces. En effet l'empileur dépose seulement les pièces sur la palette, il ne peut pas les ranger convenablement



Scie pendulaire Pertici

Ici la manutention est due à une mauvaise organisation de l'opérateur. Les pièces découpées sont parfois trop nombreuses pour être déposées en une seule fois par l'opérateur. Il effectue alors un second déplacement pour ranger les pièces usinées.

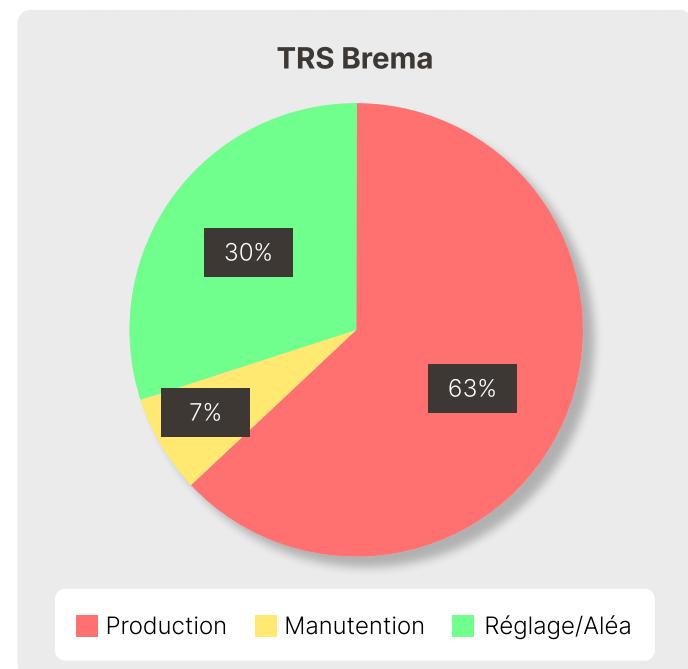


Analyse de l'existant

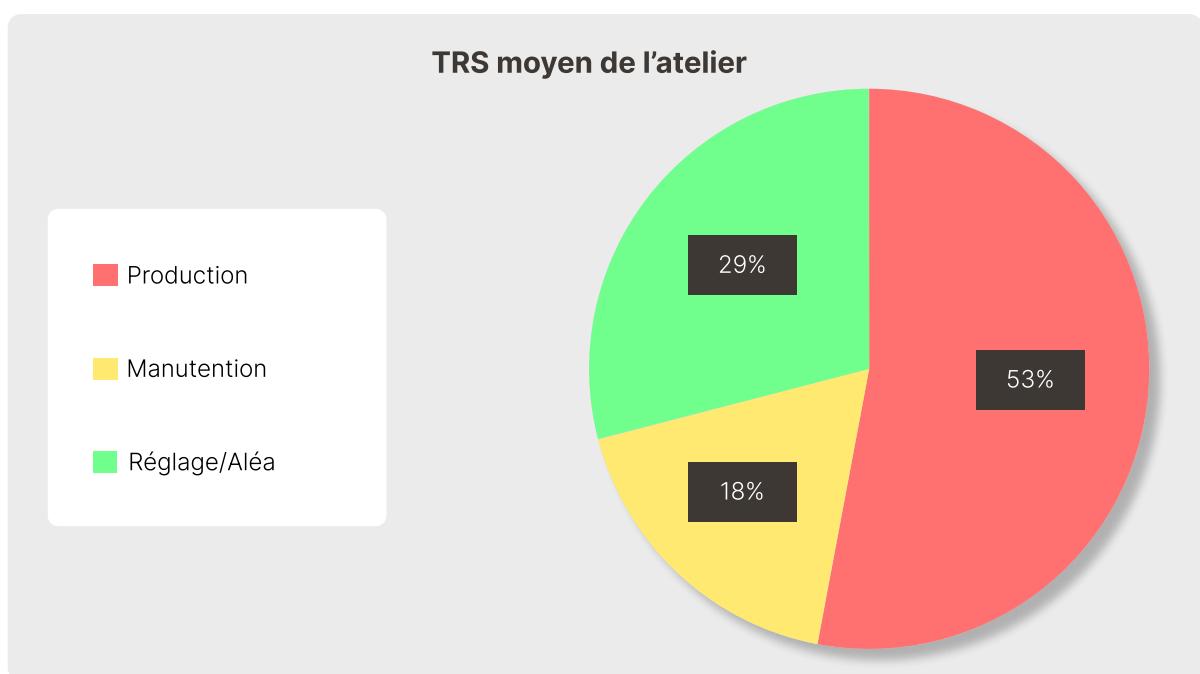
TRS de la manutention

Perceuse CN (Brema)

L'avantage de cette machine, réside dans l'importance qu'elle a dans notre processus de fabrication, c'est pourquoi un agent technique assiste régulièrement l'opérateur pour les différentes tâches de la production, ainsi les temps de manutention sont relativement faibles car l'agent technique s'en charge, faisant gagner un temps considérable à l'opérateur



Manutention moyenne de l'atelier



Analyse de l'existant

Les chemins de roulements

Le flux de palette de l'atelier d'enrobage se fait par le biais de chemin de roulement qui permet une transition entre chaque machine ne nécessitant pas de transpalette ou de chariot. J'ai, cependant, fait un relevé de distance effectuées par une palette dans l'atelier pour me rendre compte de leur cheminement et du temps utilisé.



	Distance sur chemin de roulement	Temps nécessaire
Stock massif	34m	45s
Convoyeur	28m	80s
Stock Moulurière	4m	20s
Convoyeur	5m	10s
Moulurière	14m	30s
Convoyeur	5m	10s
Chemin de roulement	17m	40s
Convoyeur	25m	70s
Cubo	5m	10s
Convoyeur	8m	30s
Chemin de roulement	10m	30s
Convoyeur	5m	10s
Enrobeuse	25m	70s
Convoyeur	5m	10s
Tenonneuse	1m	3s
Convoyeur	11m	40s
Bréma	5m	10s
Convoyeur	15m	50s
Convoyeur	10m	15s
Convoyeur	5m	10s
Expédition	20m	45s
Total	302m	12min30

Distance et temps actuel de cheminement d'une palette sans interruption sur les chemins de roulement

Analyse de l'existant

Récapitulatif des problèmes observés

Localisation	Problème	Effet
Stock massif	Séchage dans l'atelier	Perte de place dans l'atelier, temps de séchage pas adapté
Scie panneau	L'opérateur utilise le chariot élévateur pour approvisionner sa machine	Perte de temps, oblige l'opérateur à trier les stocks de panneau pour accéder à ceux qu'il souhaite
	Les chutes de panneau doivent être coupées pour rentrer dans la benne	
Moulurière Wadkin	La table de sortie oblige l'opérateur à se pencher pour récupérer les pièces	Perte de temps, scie radial disposé à 25m
Ponceuse large bande (Cubo)	Située à l'opposé de l'atelier	Perte de temps, risque de maladie professionnel, les pièces ne sont pas éjecté suffisamment près de l'opérateur Perte de temps dans l'utilisation de transpalette, dangereux
	Il n'y a pas de table élévatrice	
Enrobeuse	Les profils sont discontinu	Nécessité d'avoir un opérateur supplémentaire pour recouper les profils de longueur afin de les positionner sur la palette
Tenonneuse Celashi	Goulot d'étranglement	Stockage qui augmente obligeant l'opérateur à déplacer des palettes pour son lancement. Déplacement de l'opérateur à chaque rangée pour repositionner les pièces sur palette
	L'empileur n'empile pas correctement les pièces sur la palette	
Scie pendulaire double Pertici	L'opérateur effectue un déplacement supplémentaire à chaque usinage	Oblige l'opérateur à faire des déplacements supplémentaires pour empiler les pièces usinées sur palette
Perceuse à commande numérique (Brema)	Située à l'opposé de l'expédition	Perte de temps dans le déplacement des palettes
Expédition	Utilisation d'un robot d'emballage qui tourne autour de la palette	Perte de temps dans l'emballage. Opérateur obligé de faire une opération de manutention supplémentaire pour positionner les palettes de longueur supérieur à 200mm dans le camion
	Transpalette électrique L.200mm	

Analyse de l'existant

Conclusion de l'observation

Suite à cette observation de l'atelier d'Enrobage, je peux faire désormais un état général de son fonctionnement.

Cet atelier, fut construit avant la seconde guerre mondiale. Il fut utilisé pour la fabrication de boîtes de conserves pour les soldats.

Par la suite l'entreprise Baudry rachètera l'atelier en 2000 à une société de métallurgie.

Sa conception, son architecture, avec son toit en pente et ses murs en briques épaisses, ses innombrables poteaux de maintien ne le destinent pas à une structure industrielle.

Une contrainte d'espace entre immédiatement en jeu, en découlent de nombreux problèmes organisationnels.

Pour pouvoir remédier aux défauts d'organisation de l'atelier j'ai établi un plan de démarche d'étude qui me permettre d'organiser mon analyse de l'existant (voir annexe).

Amélioration

Après avoir observé longuement le cheminement des pièces dans l'atelier d'Enrobage, j'ai pu exploiter les données récoltées pour les mettre en forme et les analyser.

J'ai analysé les flux de productions et de manutention au sein de l'atelier (voir annexe) et j'ai pu détecter les incohérences dans l'organisation de l'atelier (voir annexe). En effet, le fait que la stabilisation se fasse sur la zone de production, limite considérablement la place disponible pour les autres lancement, obligeant ainsi les opérateurs à trouver des solutions de rangement qui leur font perdre un temps précieux.

De plus, le fait que les opérateurs soit obligés de déplacer sans cesse les palettes sur les chemins de roulement pour pouvoir accéder à celles qui les intéressent est également une perte de temps.

L'emplacement de la ponceuse large bande (Cubo) qui casse complètement la chaîne de production, doit être revu.

Pour m'aider à trouver les différentes causes d'un excédent de manutention je me suis aidé du diagramme d'Ishikawa (voir annexe) qui m'a permis de répertorier les différentes améliorations à apporter.

Amélioration

Brainstorming

Suite à mon analyse des relevés présent dans le chapitre précédent, j'ai réfléchi conjointement avec les responsables d'équipes ainsi qu'avec les opérateurs pour proposer des solutions permettant d'améliorer les conditions de travail tout en diminuant le temps de manutention.

Plusieurs solutions d'organisation et propositions d'amélioration des méthodes de travail ont été trouvées.

C'est différentes solutions ont ensuite été validées par le biais de tableau d'aide à la décision (voir annexe).

Solutions d'organisation

Par la suite j'ai sélectionné les solutions d'améliorations qui permettraient un meilleur gain de temps dans notre production.

Puis j'ai classé ces solutions d'organisation sous forme d'options pouvant être mises en place individuellement, permettant ainsi de mettre en place celles qui paraissaient le plus favorable à une organisation optimale du flux de manutention dans notre atelier.

Ces différentes options sont présentées ci-dessous avec, en annexe le plan de situation correspondant et les informations qui leurs sont nécessaires.

Option 1	L'organisation global de l'atelier reste identique, ajout uniquement d'un transbordeur entre les 4 chemins de roulement qui longe actuellement le mur du stock massif
Option 2	Création au niveau du stockage massif d'un espace isolé permettant le séchage adapté de la matière première
Option 3	Descendre le poste de découpe papier ainsi que son stockage dans le bâtiment massif, entre l'atelier de finition et celui de tournage. Le poste de recoupe papier sera remplacé par la ponceuse large bande (Cubo)
Option 4	Déplacement de la commande numérique (Brema) à la place de la tenonneuse 6 arbres, cette tenonneuse Celashi effectue plus d'usinage, et sera plus productive avec les améliorations apportées, permettant d'optimiser les lancements pour n'en utiliser qu'une seule désormais

Option 1

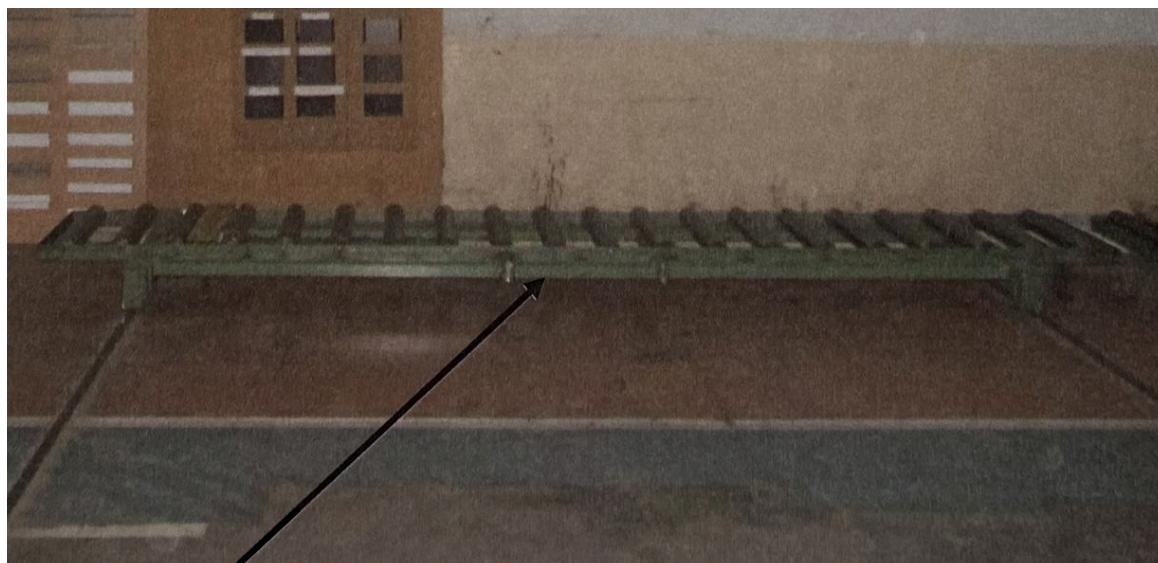
La première option proposée semble la plus viable en terme de gain de temps, de simplicité, de coût et un retour sur investissement conséquent.

En effet, un système de transbordeur au milieu des chemins de roulement permettraient, lorsque la palette nécessaire se trouve derrière d'autres palettes, de pouvoir y accéder plus facilement et rapidement sans déplacer toutes les palettes se trouvant devant elle (voir annexe).

Mise en place d'un transbordeur au milieu des chemins de roulement entre le mur et l'enrobeuse Barberan

Prix	312€
Perte de temps/jour	16min30
Economie de	2.445€ par an

RSI < 2 mois



Transbordeur sur rail utilisé dans l'entreprise

Amélioration

Option 2

La possibilité de créer une zone dédiée au séchage de notre bois massif permettrait de générer un gain de temps de production, en supprimant notamment les problèmes dus à la mauvaise stabilisation du bois (qui constraint les opérateurs tout au long du processus d'usinage). Mais également en permettant de libérer l'utilisation des chemins de roulement dans l'atelier, habituellement utilisés pour le séchage du bois massif. Malgré tout, il m'a été impossible de juger avec exactitude de gain de temps, grâce à cette amélioration (voir annexe).

Option 3

Cette nouvelle organisation permettrait, en déplaçant le poste de recoupe de revêtement, d'une part, de gagner en cohérence : notre activité d'enrobage représente à elle seule 70% de notre CA, dans notre atelier massif nous disposons d'une place considérable non-utilisée, contrairement à notre atelier d'enrobage, c'est pourquoi il serait judicieux d'élargir notre horizon de production en ajustant quelques modifications. D'autre part, le déplacement de la large bande nous permettrait de gagner en temps sur les chemins de roulement (voir annexe).

Déplacement découpe papier vers atelier massif	
Prix	2.730€
Economie de	0€

Détails	Coût humain 70h
---------	-----------------

Déplacement Cubo vers la découpe papier	
Prix	7.000€
Economie de	4.446€ par an

Détails	Coût humain 70h
---------	-----------------

RSI < 25 mois

Option 4

Grâce au déplacement de la Commande Numérique (Bréma) vers l'actuel poste de tenonnage, nous pourrions éviter des déplacements importants de palettes sur le transbordeur et ainsi gagner un temps considérable en manutention dans notre production (voir annexe)

Déplacement Brema à la place de tenonneuse

Prix	15.200€
Economie de	2.668€ par an

Détails

Prix important d'une nouvelle dalle béton pour supporter le poids de la machine, déplacement technicien Bréma durant 1 semaine, raccordement à l'aspiration

RSI < 68 mois (6 années)

Proposition d'organisation

L'option 4 étant la plus onéreuse, il est possible de diminuer le délais de retour sur investissement en additionnant les propositions de l'option 3 et 4 afin de permettre de gagner aussi bien sur les déplacements de palettes au niveau de la large bande que ceux de la Brema (voir annexe)

Option 3 et 4 ensemble

Prix	24.930€
Economie de	8.003€ par an

RSI < 36 mois (3 années)

Amélioration

Récapitulatif des améliorations suggérées

Localisation	Problème	Solution d'amélioration
Stock massif	Séchage dans l'atelier	Zone de séchage dédié au massif dans l'atelier A
Scie panneau	L'opérateur utilise le chariot élévateur pour approvisionner sa machine	Chargeur/empileur avec zone de stockage dédiée Disposer d'une civière au niveau du bureau de l'opérateur
	Les chutes de panneau doivent être coupées pour rentrer dans la benne	
Moulurière Wadkin	La table de sortie oblige l'opérateur à se pencher pour récupérer les pièces	Positionnement de rails avec roulettes pour accompagner le profil jusqu'à l'opérateur
Ponceuse large bande (Cubo)	Située à l'opposé de l'atelier Il n'y a pas de table élévatrice	Modification organisation atelier. Achat table élévatrice
Enrobeuse	Les profils sont discontinu	Système de marquage à l'encre couplé au système de découpe déjà présent sur le poste, permettant de détecter les pièces à couper (système optique)
Tenonneuse Celashi	Goulot d'étranglement	Ajout d'un transbordeur permettant d'accéder au lancement plus facilement.
	L'empileur n'empile pas correctement les pièces sur la palette	Système de positionnement de la palette aidé par cale.
Scie pendulaire double Pertici	L'opérateur effectue un déplacement supplémentaire à chaque usinage	Stock tampon sur la scie pendulaire évitant à l'opérateur de faire un déplacement
Perceuse à commande numérique (Brema)	Située à l'opposé de l'expédition	Modification organisation atelier
Expédition	Utilisation d'un robot d'emballage qui tourne autour de la palette	Mise en place d'une plateforme d'emballage. Achat d'un transpalette électrique de 1800mm
	Transpalette électrique l.200mm	

Amélioration

Retour sur investissement de toutes les améliorations de poste

Scie panneau

Mise en place d'un système d'empileur/dépileur avec zone de stockage dédié

Prix	100.000€	
Perte de temps/jour	41min	
Economie de	100.000€	par an
Diminution de la manutention	9.80%	

RSI < 197 mois

Scie panneau

Achat d'une civière, disposé au niveau du bureau de l'opérateur

Prix	0€	disponibilité dans l'entreprise
Perte de temps/jour	19min	
Economie de	1.895€	par an
Diminution de la manutention	3%	

Mise en place prioritaire

RSI < 0 mois

Moulurière

Mise en place de rail de roulette sur la table de réception

Prix	56€	
Perte de temps/jour	22min30	
Economie de	3.334€	par an
Diminution de la manutention	2.70%	

Mise en place prioritaire

RSI < 0 mois

Amélioration

Retour sur investissement de toutes les améliorations de poste

Cubo

Achat de tables élévatrices		
Prix	0€	disponibilité dans l'entreprise
Perte de temps/jour	15min24	
Economie de	1.936€	par an
Diminution de la manutention	3.10%	

RSI < 0 mois

Mise en place prioritaire

Enrobeuse Barberan

Amélioration de la recoupe de longueur		
Prix	10.000€	
Perte de temps/jour	840min	
Economie de	62.244€	par an
Diminution de la manutention	4.84%	

RSI < 1 mois

Mise en place prioritaire

Tenonneuse Celashi

Amélioration du positionnement de la palette sur l'empileur		
Prix	0€	facilité de mise en place
Perte de temps/jour	120min	
Economie de	8.892€	par an
Diminution de la manutention	14.30%	

RSI < 0 mois

Mise en place prioritaire

Amélioration

Retour sur investissement de toutes les améliorations de poste

Pertici

Mise en place d'un stock tampon sur le poste de travail après chaque usinage

Prix	0€	facilité de mise en place
Perte de temps/jour	21min20	
Economie de	3.155€	par an
Diminution de la manutention	5.10%	

Mise en place
prioritaire

RSI < 0 mois

Expédition

Achat de transpalette de 1800mm

Prix	2.800€	
Perte de temps/jour	3min30	
Economie de	518€	par an
Diminution de la manutention	0.10%	

RSI < 65 mois

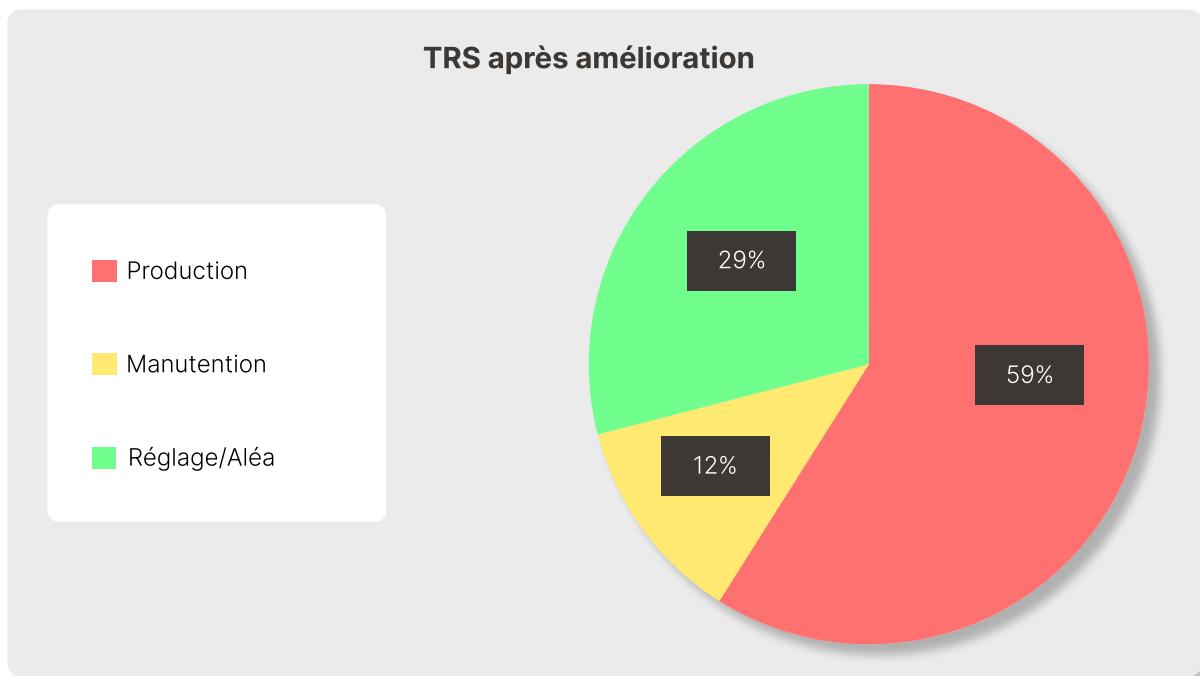
Expédition

Mise en place d'une plateforme d'emballage avec plateau tournant

Prix	10.000€	facilité de mise en place
Perte de temps/jour	22min45	
Economie de	3.379€	par an
Diminution de la manutention	2.70%	

RSI < 36 mois

Retour sur investissement de toutes les améliorations de poste



Addition du prix de toutes les améliorations et de toute les options d'organisation	148.628€
Addition de toutes les économies d'améliorations et d'options d'organisation	100.938€ par an

RSI < 17 mois

Conclusion de l'étude

Cette conclusion a été rédigé 3 mois après la rédaction de l'étude et ajouté à posteriori.

Suite aux améliorations proposé dans cet atelier, j'ai pu réaliser une étude comparative entre l'existant et les améliorations apportées.

Toutes les améliorations proposé n'ont évidemment pas pu être mis en place mais le processus d'amélioration est en route et nous pouvons dès à présent estimer approximativement le gain apporté par chacune de ces amélioration.

Je suis arrivé à un résultat assez proche des attentes de l'entreprise. Nous avons réussi à diminuer la manutention sur poste de plus de 6% et touchant principalement les points névralgiques de la manutention.

Le flux de palette à également été réduit de 36% en applicant les modifications d'atelier suggéré, permettant de rapprocher les machines de leur artère de production.

Nous espérons désormais un retour sur investissement rapide de nos améliorations.