

1. Introduction

Mise en contexte

CCL est une entreprise multinationale dans le domaine de l'impression. En outre, CCL prépare des *pads* de papier à l'aide d'une *paddeuse*. Il y a une perte considérable de productivité dans la méthode de production actuelle.

Solution proposée

Conception d'une **chaîne de production automatisée**:

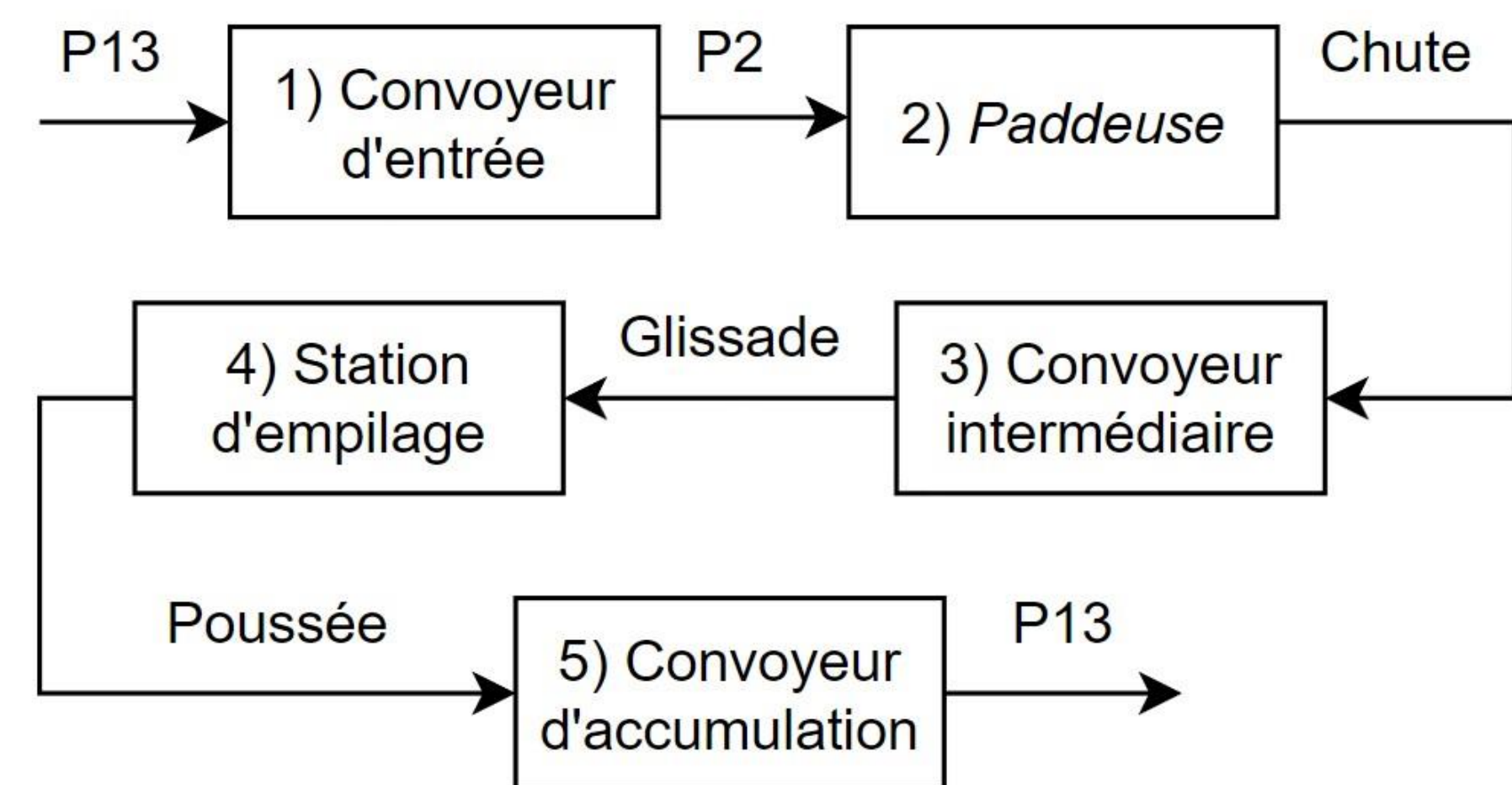
- ❑ Guider des *pads* à la sortie de la *paddeuse*
- ❑ Former et accumuler des piles de *pads*

Spécifications fonctionnelles

- ❑ Nombre d'opérateurs requis (2 ou moins)
- ❑ Nombre de *pads* empilés (5 ou jusqu'à 4 cm)
- ❑ Orientation des *pads* empilés (± 10 degrés)
- ❑ Débit de *pads* (4 secondes pour un *pad*)
- ❑ Contrôlabilité (mode manuel et mode automatique)
- ❑ Taux de réussite (99%)

2. Méthodologie de conception

Concept de base



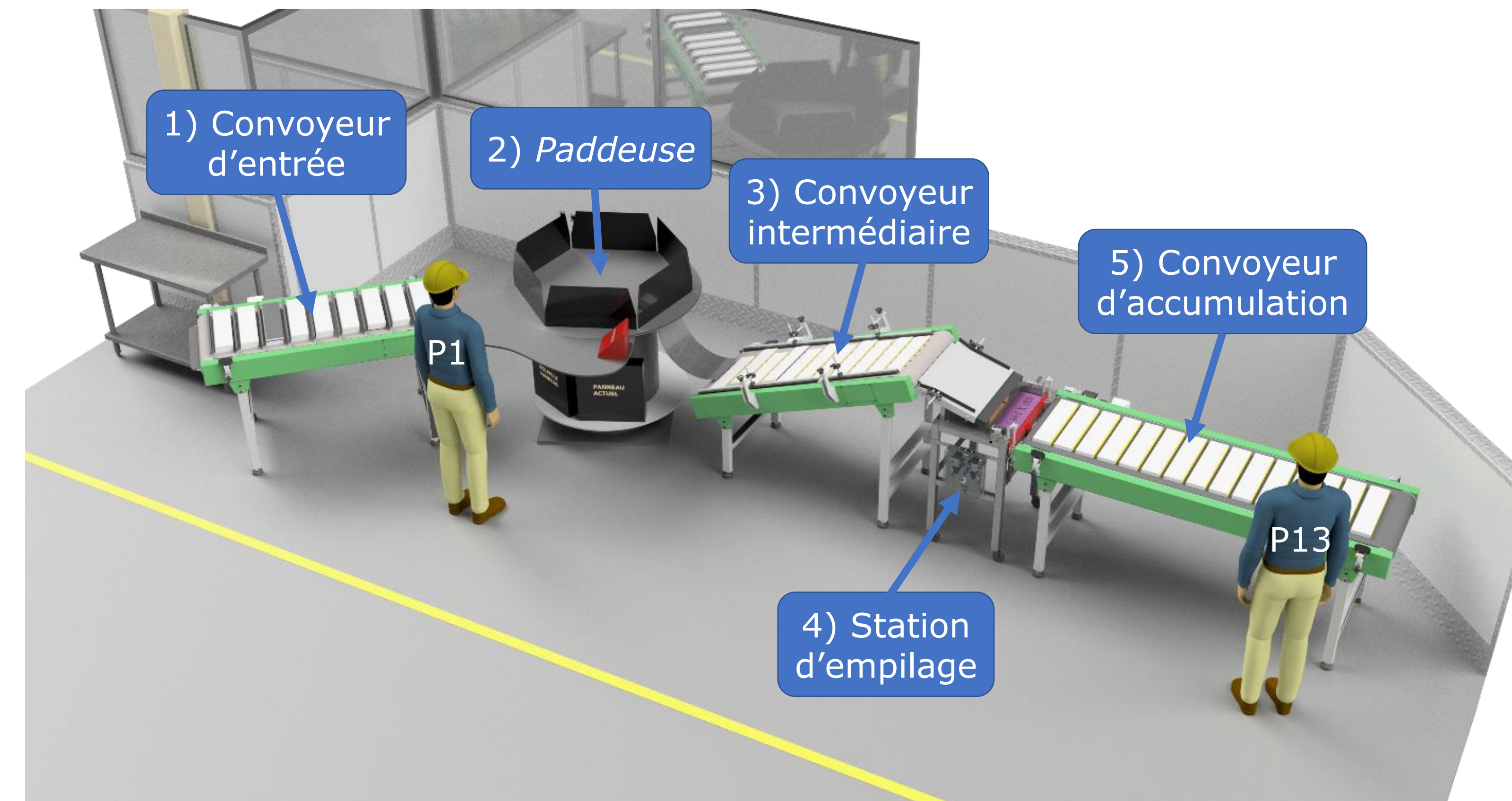
- 1) Entrée des piles de feuilles non-collées
- 2) Collage des paquets de feuilles en *pads* (déjà existant)
- 3) Remontée des *pads* à la hauteur d'empilage
- 4) Empilage des *pads*
- 5) Sortie des piles de *pads* prêts à être palettisés

Analyse temporelle

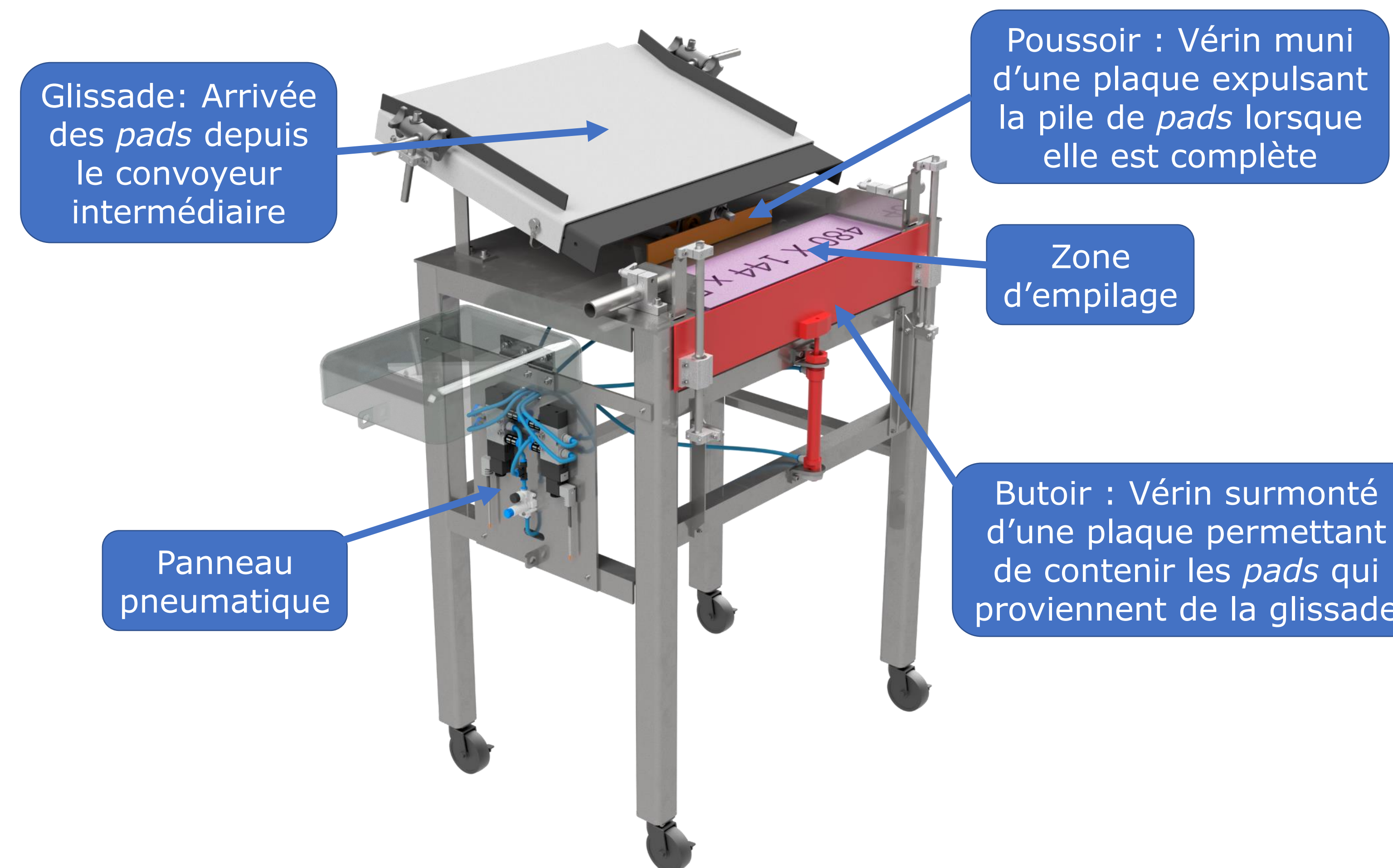
Procédé	Mesure	P13	P2
Proposé	Nombre de <i>pads</i> par pile	5	5
	Nombre de piles minimum	10	1
	Temps par <i>pad</i> (s)	N/A	4
	Temps par pile (s)	9	20
	Temps d'exécution de la tâche (s)	180	200
Autonomie en production (s)	20	0	

3. Design détaillé

Vue globale de la chaîne de production



Station d'empilage (Sujet de la preuve de concept)



Détails supplémentaires

Fonctionnalité	Description
Fonctionnement des convoyeurs d'entrée et d'accumulation	Stockage itératif progressif par méthode de marche/arrêt avec deux capteurs lasers photorécepteurs positionnés au début et à la fin des convoyeurs.
Fonctionnement du système	Interloques de sécurité sur le mouvement des vérins. Arrêt en mode automatique lorsque le convoyeur d'accumulation est plein ou le système d'empilage est bloqué.
Contrôle du système	Station de boutons permettant le choix des modes (manuel ou automatique)
Sélection du nombre de <i>pads</i>	Selon la dimension des <i>pads</i> , l'opérateur peut choisir la taille des piles

4. Validation

Objectifs	Résultats	Atteints
Nombre d'opérateurs requis	Variation du nombre d'opérateurs 3 -> 2	✓
Nombre de <i>pads</i> empilés	Tests d'empilage Dimensions testées : 353x125x8 -> 4 <i>pads</i> par pile 470x145x5 -> 5 <i>pads</i> par pile	✓
Orientation des <i>pads</i> empilés	Tests d'empilage Angle maximal = 5.26 degrés Angle minimal = 0 degrés	✓
Débit de <i>pads</i>	Tests de temps de cycle Temps maximum = 2.31 sec. Temps minimum = 2.21 sec.	✓
Contrôlabilité	Tests des modes Mode manuel pour le débogage Mode automatique itérant en boucle et conservant les données de production	✓
Taux de réussite	Tests en boucle 40 essais -> 40 réussites	✓

5. Conclusion

Solution proposée

- ✓ Guider des *pads* à la sortie de la *paddeuse*
- ✓ Former et accumuler des piles de *pads*

Fonctionnalités intégrées

- ✓ Nombre d'opérateurs requis (2 ou moins)
- ✓ Nombre de *pads* empilés (5 ou jusqu'à 4 cm)
- ✓ Orientation des *pads* empilés (± 10 degrés)
- ✓ Débit de *pads* (4 secondes pour un *pad*)
- ✓ Contrôlabilité (mode manuel et mode automatique)
- ✓ Taux de réussite (99 %)

Améliorations possibles

- 📊 Alimentation d'urgence
- 📊 Fusionner les sections 3 à 5 de la chaîne de production en un seul convoyeur permettant un empilage direct
- 📊 Implémentation d'une interface utilisateur

Réalisations

- 🔧 Réalisation d'un projet d'automatisation industriel
- 🔧 Collaboration dans une équipe multidisciplinaire

Références :

Artypac Automation. <https://www.artypac.com/>.
Brackett. (2012). Owner's Manual for Brackett 19" Circular Padder. Brackett-inc. https://drive.google.com/drive/folders/1z_KY7Ou7oY8Y9_nZu6zQF3ATg_2drGoS.
Dicsa Automation. <https://www.dicsaautomation.com/>.
Festo. <https://www.festo.com/ca/en/>.
Grainger Canada. <https://www.grainger.ca/en>.
Python. (2022). Python Docs. <https://www.python.org/doc/>.
Raspberry Pi. (2022). Learn at home. <https://www.raspberrypi.org/learn/>