

Présentation intermédiaire de semestre 8

Equipe projet :
Candelot Victor
Delorme Martin
Georges Maxime

Commanditaires :
Florian Fremont
Gauthier Savalle
Simon Pesquet

Introduction

- Soutenance du 14 décembre 2020
 - Présentation des recherches agronomiques et de témoignage de professionnels
 - Présentation du cahier des charges fonctionnels
 - Présentation du premier concept de CAO

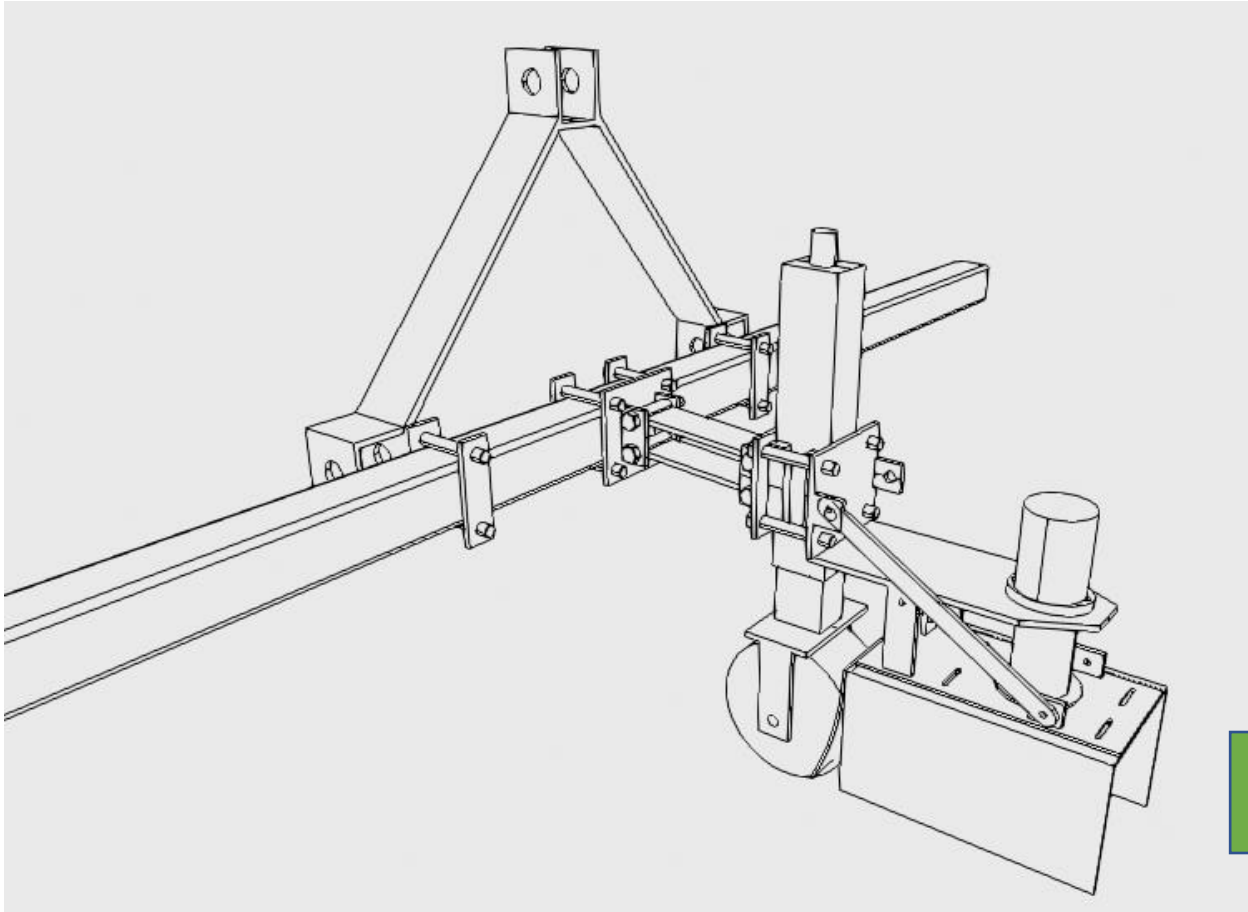
- Changement des pratiques culturales des agriculteurs :
 - Réduction l'IFT herbicides dans les systèmes conventionnels
 - Se passer de travail du sol régulier en AB
 - Augmenter l'autonomie azotée

Plan de présentation

- Concept finalisé
- Budget prévisionnel
- Protocole de test
- Gestion du temps et organisation du travail
- Planification du S8

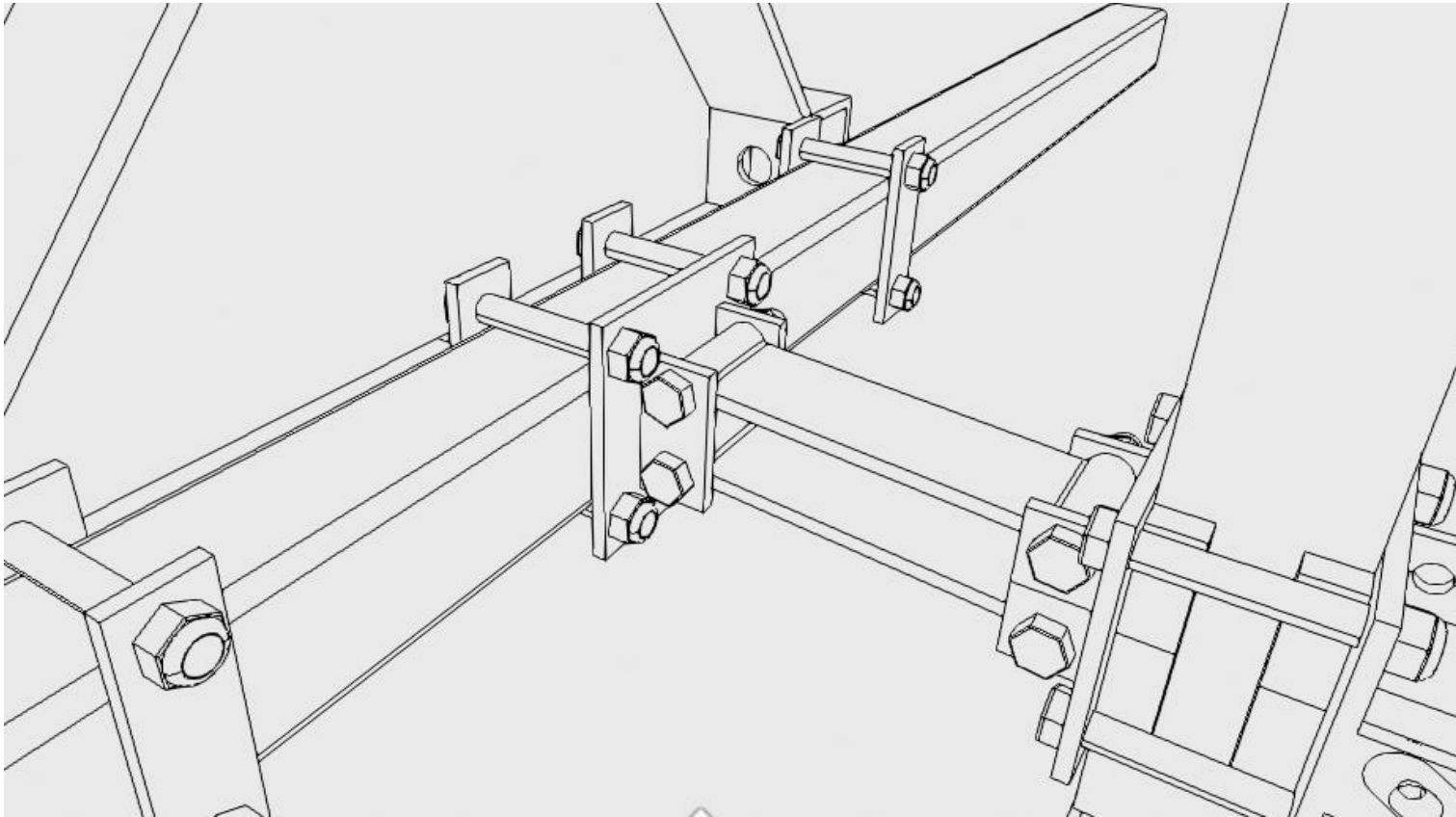
Besoin élémentaire	Impact sur le prototype
Résidus répartis sur les inter-rangs	Carter
Taille de résidus moyenne	Double lame pour fragmenter sans broyer
Besoin de précision	Travail au plus près des rangs et GPS
Différents écartements inter rangs	Largeur de travail réglable

Besoin d'origine	Composant / solution retenu(e)	Justification
Besoin d'un réglage progressif	Roue de jauge standard	Gain de temps de conception, précision
Couper la plante	Couteau de faucheuse standard	Simplicité de réalisation, Coût
Fractionner les résidus	Axe à deux plateaux de coupe (2 couteaux par niveau)	Efficacité de travail
Adaptation à différents inter-rangs	<ul style="list-style-type: none">• Carter réglable manuellement• Lames interchangeables	<ul style="list-style-type: none">• Efficacité et simplicité d'utilisation• Simplicité de réalisation
Protéger les rangs de la culture d'intérêt	Carter de protection	Eviter les projections de matière
Répartir les résidus sur l'inter-rang	Carter ouvert sur l'arrière	Répartir la matière sans bourrage



- Outil frontal, poussé
- Entraînement hydraulique
- Prototype V1 à un seul élément

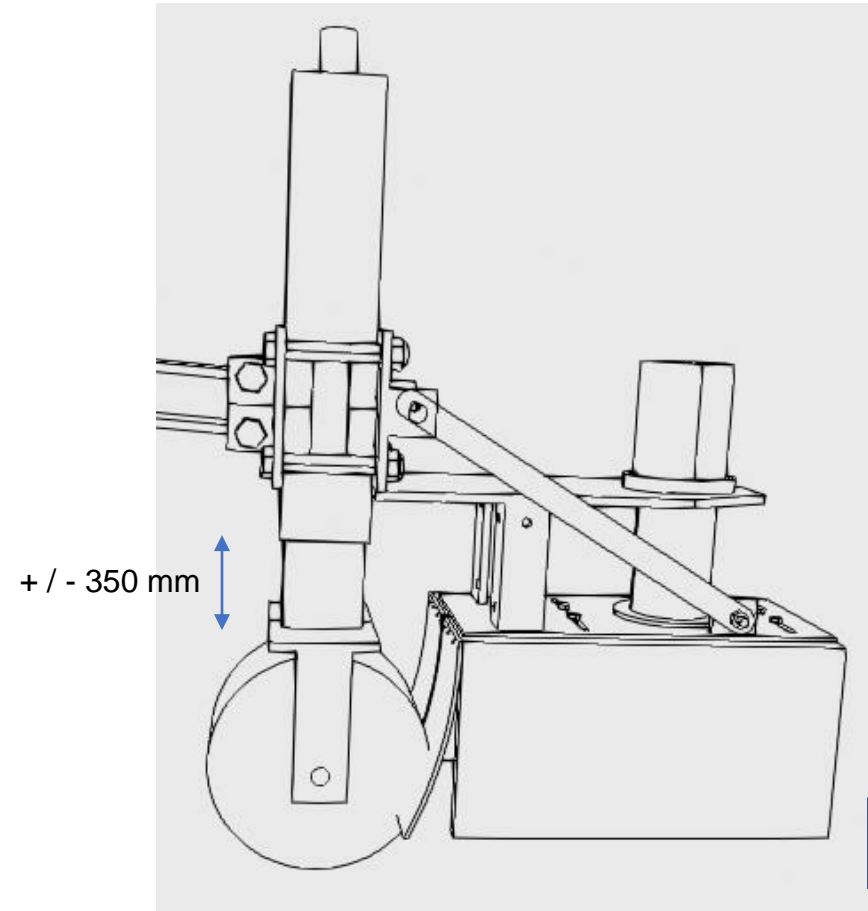
Sens d'avancement



- Éléments sur parallélogramme pour assurer le suivi du sol
- Éléments montés sur brides : réglage de l'écartement inter rang
- Utilisation d'un ressort pour forcer l'élément sur le sol (?)

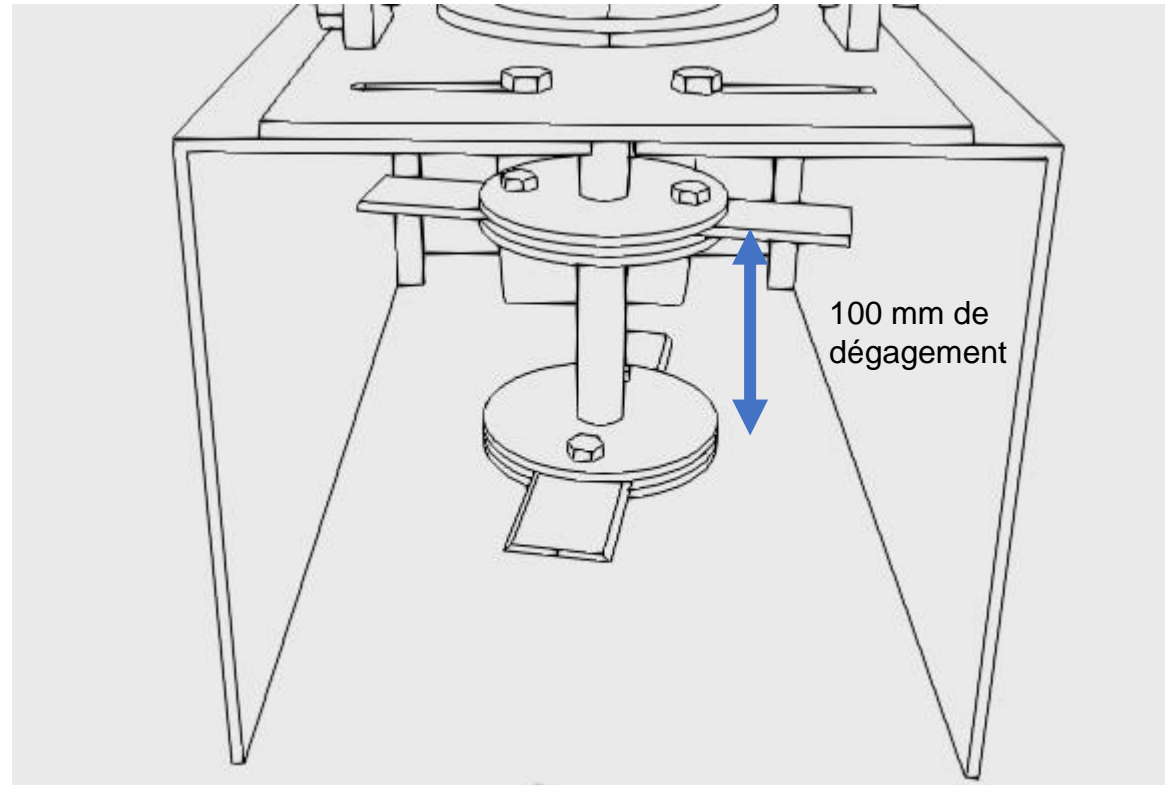
Visualisation 3D

- Roue de jauge : régler la hauteur de fauche précisément et suivi de sol
- Bavette à l'arrière du carter : permettre aux résidus de s'évacuer du carter

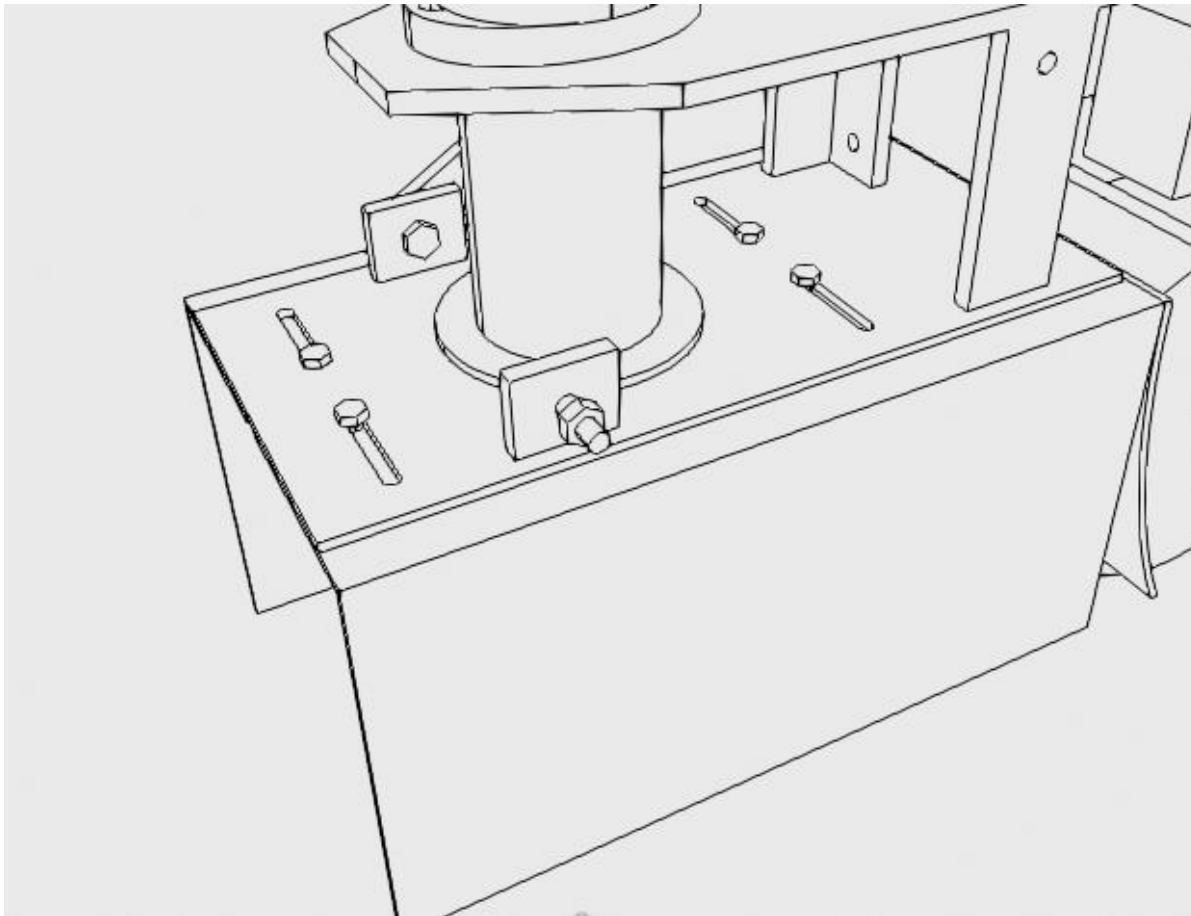


Visualisation 3D

- Lames réparties sur 2 niveaux : fragmenter le couvert
- Lames interchangeables : adaptation aux différents inter rangs
- Sécurité boulon sur l'axe moteur / lames



Visualisation 3D



Carter en 3 parties montées sur lumière pour permettre l'ajustement de la largeur de travail :

De 22cm à 32 cm de coupe



Elaboration du budget

Composants

12

Type de pièces	Tarification	Exemple de pièce
Standard, issue du commerce	Prix internet, pièce entière	Roue de jauge, moteur hydraulique, couteau...
Métallerie à faire nous même	Prix internet, estimation des quantités nécessaires	Tôle pour carter, poutre, fers plats...
Usinage à sous-traiter, sur mesure	Devis en ligne avec les plans 3D	Axe de fauche, axe de roue...

Variations possible des prix :

- Prix internet sans les livraisons
- 20% de marge sur les acier brut
- Partenaires d'Agrilab pour sous-traitance
- Possiblement matériaux en stock à Agrilab

Elaboration du budget

Budget prévisionnel

13

Assemblage	Liste des composants
Attelage	Attelage 3 points, Poutre 100x100x2000.
Support	Acier plat 220x80x100, Tube 80x30x20, Roue de jauge, Roue en caoutchouc, Axe de roue.
Coupe	Lame de faucheuse (83mm), Lame de faucheuse (133mm), Axe de fauche, Assiettes de fauche, Palier de roulement, raccords hydraulique, flexibles hydraulique, Moteur hydraulique.
Carter	Diviseur, Plaque acier, Platine, Bavette
Boulonnerie	Boulon 20x130, Ecrou de 20, Rondelle de 20, Boulon 20x140, Boulon 8x20, Ecrou de 8.

Organe	Budget
Attelage	360€
Support	370€
Coupe	665€
Carter	165€
Boulonnerie	200€
Total prévisionnel	1760€

Protocole de test V1

Première version : 2 phases

14



Phase statique :

- Vérifier le fonctionnement du moteur
- Confronter les différents réglages possibles au cahier des charges fonctionnel



Phase en conditions réelles :

- Valider les performances du prototype
- Comparer les observations terrain au cahier des charges fonctionnel (performances agronomiques et techniques)
- Trouver les limites du prototype
- Amélioration continue

Hypothèses :

- Les performances sont conservées indépendamment des réglages utilisateur
- Le prototype permet de répondre à la qualité de hachage souhaitée
- Le réglage de la largeur de coupe permet de couper au plus près du rang

Protocole de test V1

Analyse fonctionnelle



Fonction	Critère d'appréciation	Résultat attendu
Couper la biomasse en interligne des rangs de la culture d'intérêt	Proportion de tiges coupées	Au moins 75% des pieds de couvert sectionnés sur la surface cultivée
Préserver la culture d'intérêt	Proportion des dégâts	Moins de 10% de pied de céréale endommagé par l'outil
Restituer la biomasse sur le sol	Répartition des résidus	Répartition homogène sur l'inter rang
Diviser les tiges avant fauche (couvert VS culture d'intérêt)	Recentrage des tiges dans le carter	Séparation nette sans bourrage
Varié la hauteur de coupe	Hauteur des éteules	Hauteur de fauche régulière, Organes de coupe toujours horizontaux quelque soit le réglage
S'adapter aux différents inter rangs	Travail proche du rang	Couvert régulé à proximité du rang : jusqu'à au moins 4 cm du rang de céréale
Sectionner la biomasse	Taille des résidus	1/2 des résidus d'une de taille inférieure ou égale à 10 cm

Protocole de test V1

Besoins / Choix des variables



Besoins couverts par les commanditaires :

- Parcelle conduite selon le semis direct sous couvert
- Tracteur équipé avec :
 - Relevage avant
 - Raccordement hydraulique
 - Guidage GPS RTK

Contrainte émise par les commanditaires :

- Les essais doivent être récoltables indépendamment pour comparaison de rendement

Liste des variables :

- Espacement de semis
- Nombre de passage
- Vitesse d'avancement
- Hauteur de fauche
- Vitesse de rotation

Retenues



Rejetées



Protocole de test de V1

Variables de test

17

Variable	Valeur	Justification du choix
Ecartement de semis	33 cm	Correspond à 2x16,5cm. Test de l'écartement « minimal ».
	37,5 cm	Correspond à 3x12,5cm. Test de l'écartement maximal.
Nombre de passage dans le cycle de culture	1 passage	Evaluation de la réussite agronomique de l'opération.
	2 passages	Evaluation de la réussite agronomique de l'opération.
Vitesse d'avancement	5 km/h	Vitesse lente, évaluation de la qualité de coupe et de la précision.
	10 km/h	Vitesse rapide, évaluation de la qualité de coupe et de la précision.
Témoin	2 témoins	Comparaison des performances et de la réussite agronomique

Protocole de test V1

Description du dispositif

18

- Parcelle implantée en début d'année 2021 (Orge de printemps ?)
- La surface nécessaire est de 1000m², hors surface « test », soit environ 100m² par modalité, comprenant 3 répétitions chacune.
- Une surface « test » sera utilisée pour :
 - Régler la hauteur de coupe
 - Effectuer les changements de modalités
- Un espace est laissé entre les répétitions
- Le roulage du tracteur est réfléchi pour limiter le piétinement
- Le passage des roues du tracteur reste à définir

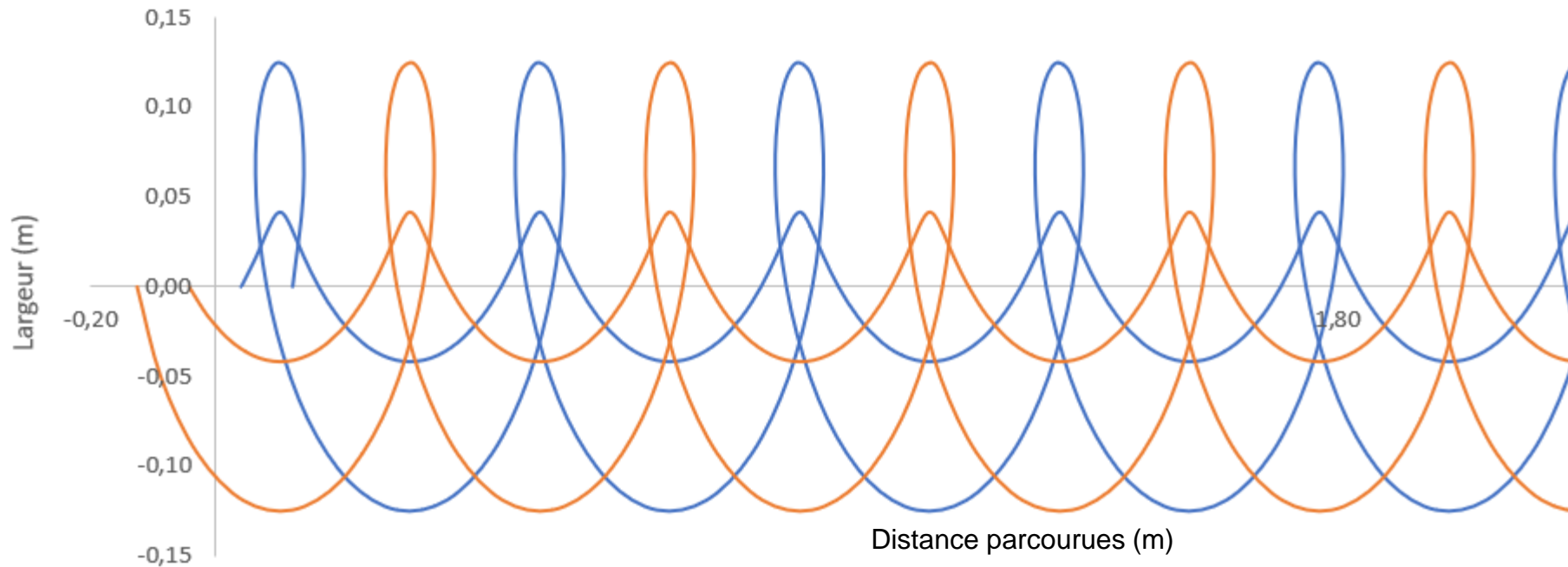
Protocole de test V1

Modalités de test

Sens du traitement ↓	Largeur	33 cm				37,5 cm					
	Nb passage	2 passages		Témoin	1 passage		2 passages		Témoin	1 passage	
	Vitesse	5 km/h	10 km/h		5 km/h	10 km/h	5 km/h	10 km/h		5 km/h	10 km/h
	Modalité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30 m	M 1.1	M 2.1	M 3	M 4.1	M 5.1	M 6.1	M 7.1	M 8	M 9.1	M 10.1	
5 m											
30 m	M 1.2	M 2.2	M 3	M 4.2	M 5.2	M 6.2	M 7.2	M 8	M 9.2	M 10.2	
5 m											
30 m	M 1.3	M 2.3	M 3	M 4.3	M 5.3	M 6.3	M 7.3	M 8	M 9.3	M 10.3	
Largeur des bandes	<--0,99m--> 3 x 33 cm					<--1,12m--> 3 x 37,5 cm					

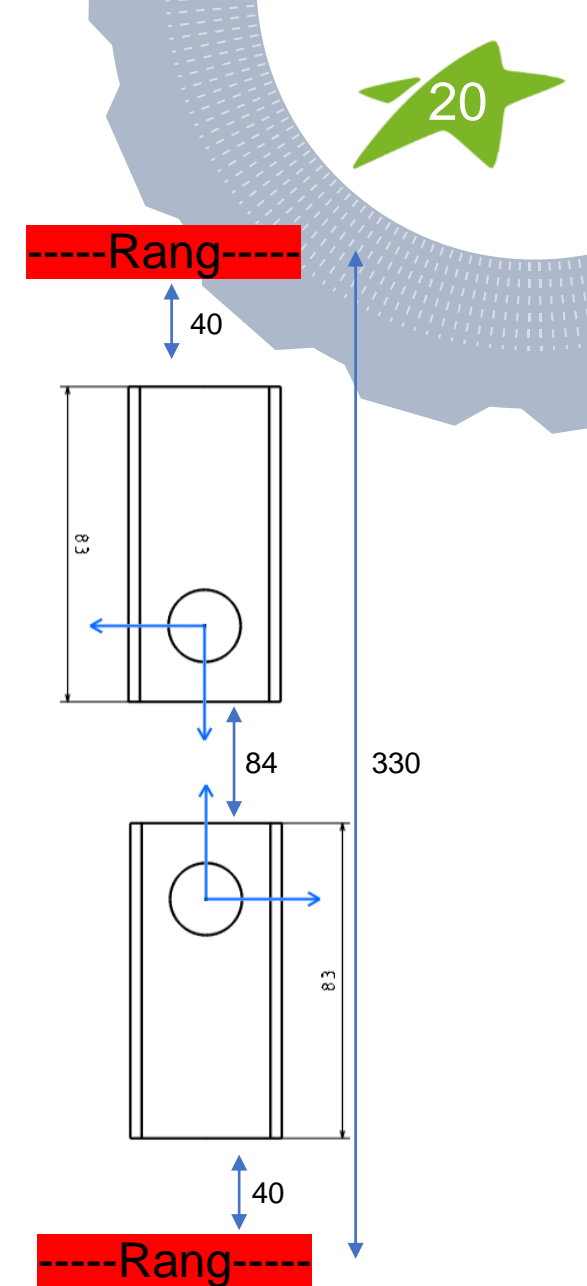
Test de simulation

Situation critique



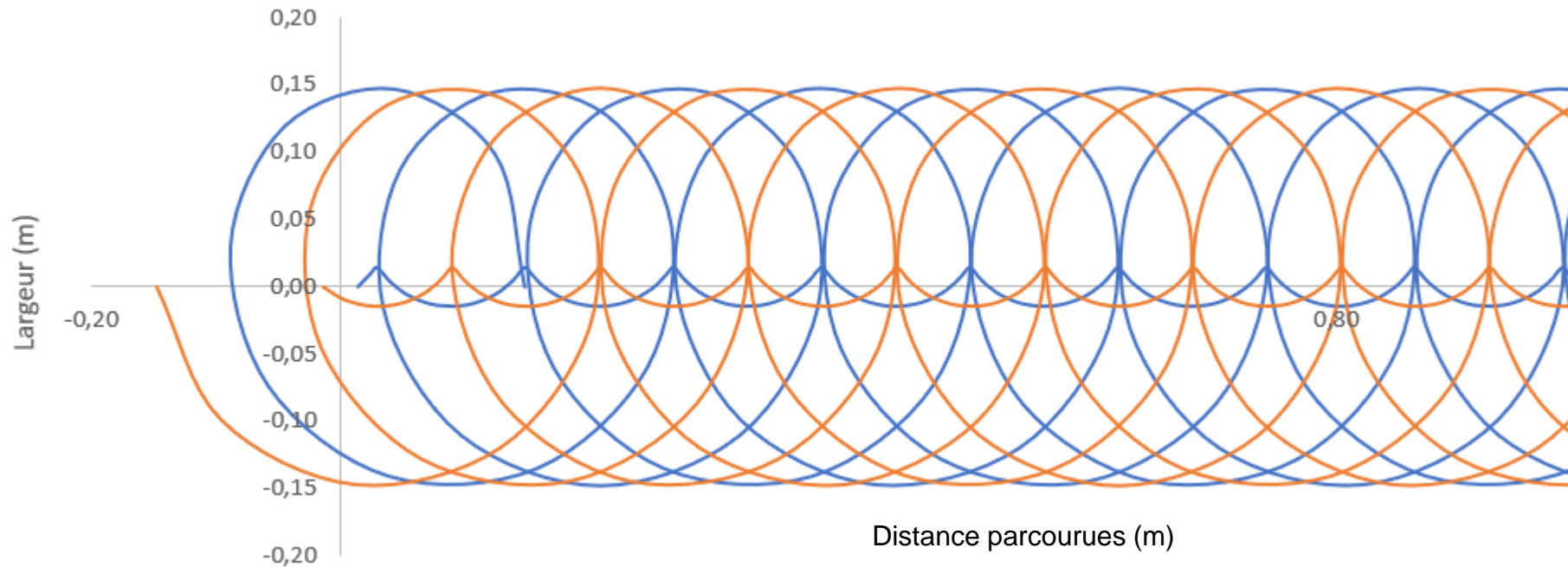
Vitesse d'avancement : 10 km/h
Vitesse de rotation : 400 tr/min
Espacement de semis : 33 cm

Taille de la lame : 83 mm
Marge totale choisie : 8 cm



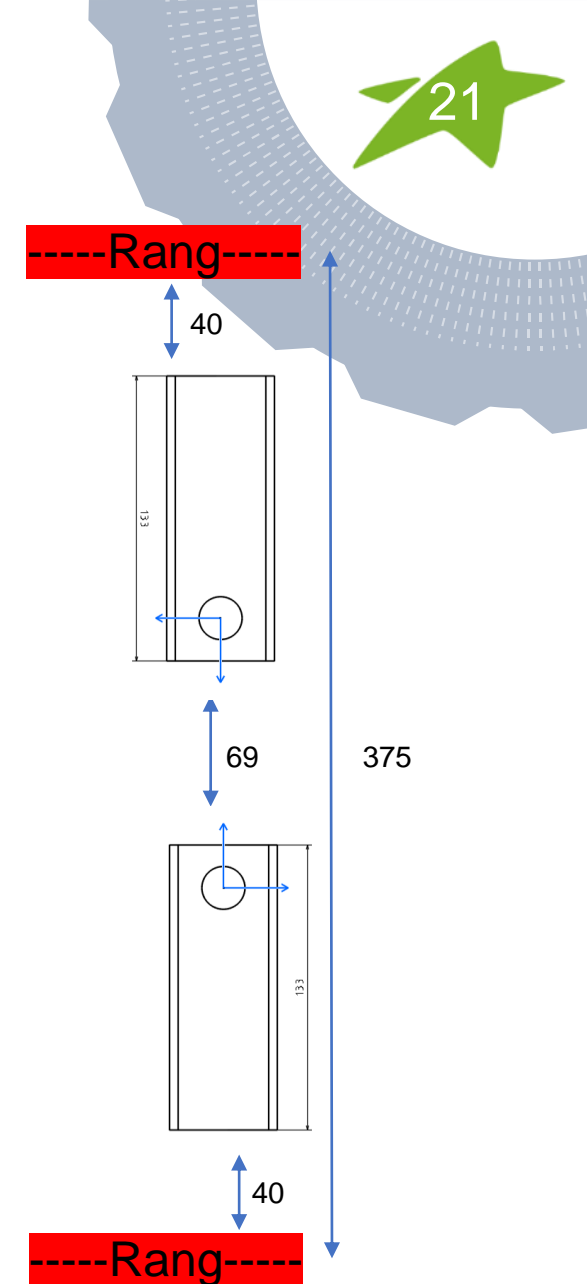
Test de simulation

Situation favorable



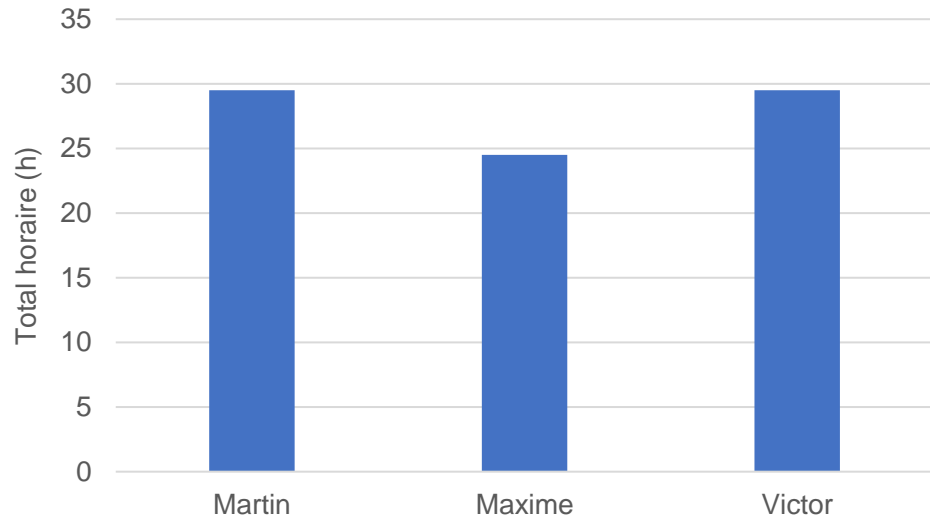
Vitesse d'avancement : 5 km/h
Vitesse de rotation : 700 tr/min
Espacement de semis : 37,5 cm

Taille de la lame : 133 mm
Marge totale choisie : 8 cm

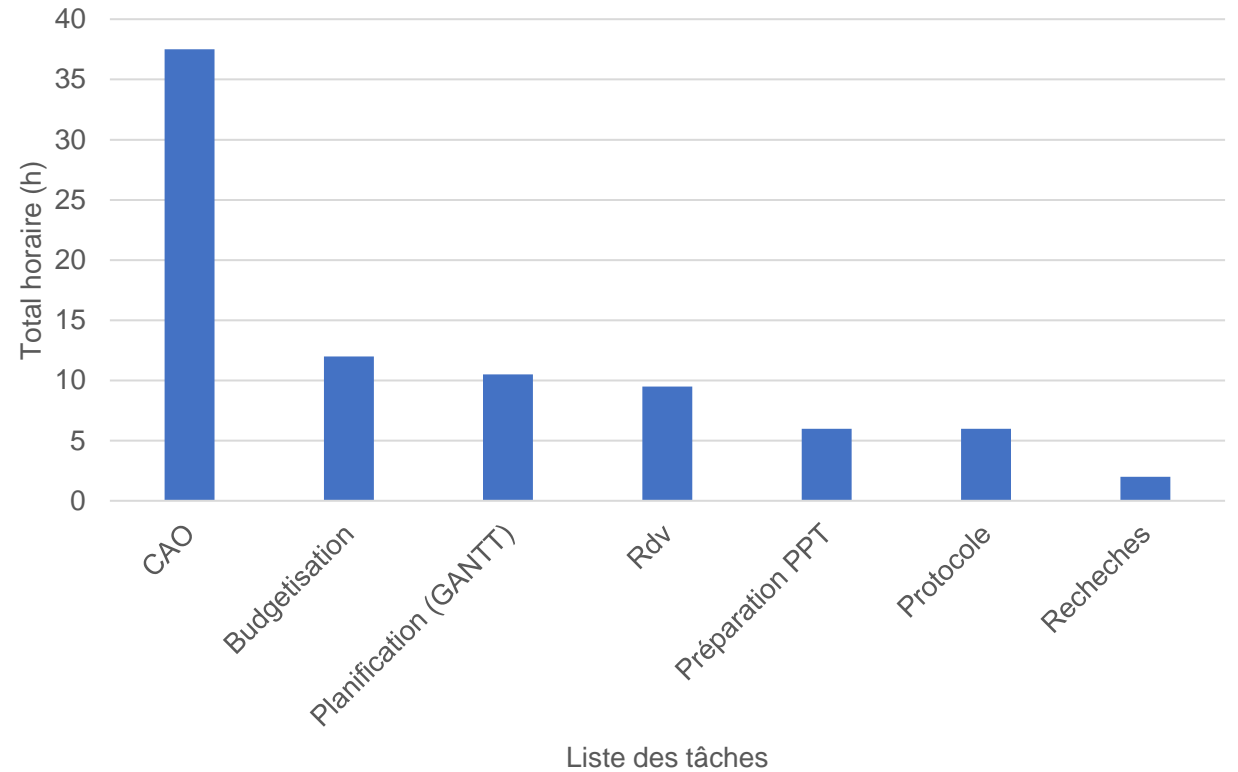


Gestion du temps / organisation

Répartition du temps dans l'équipe

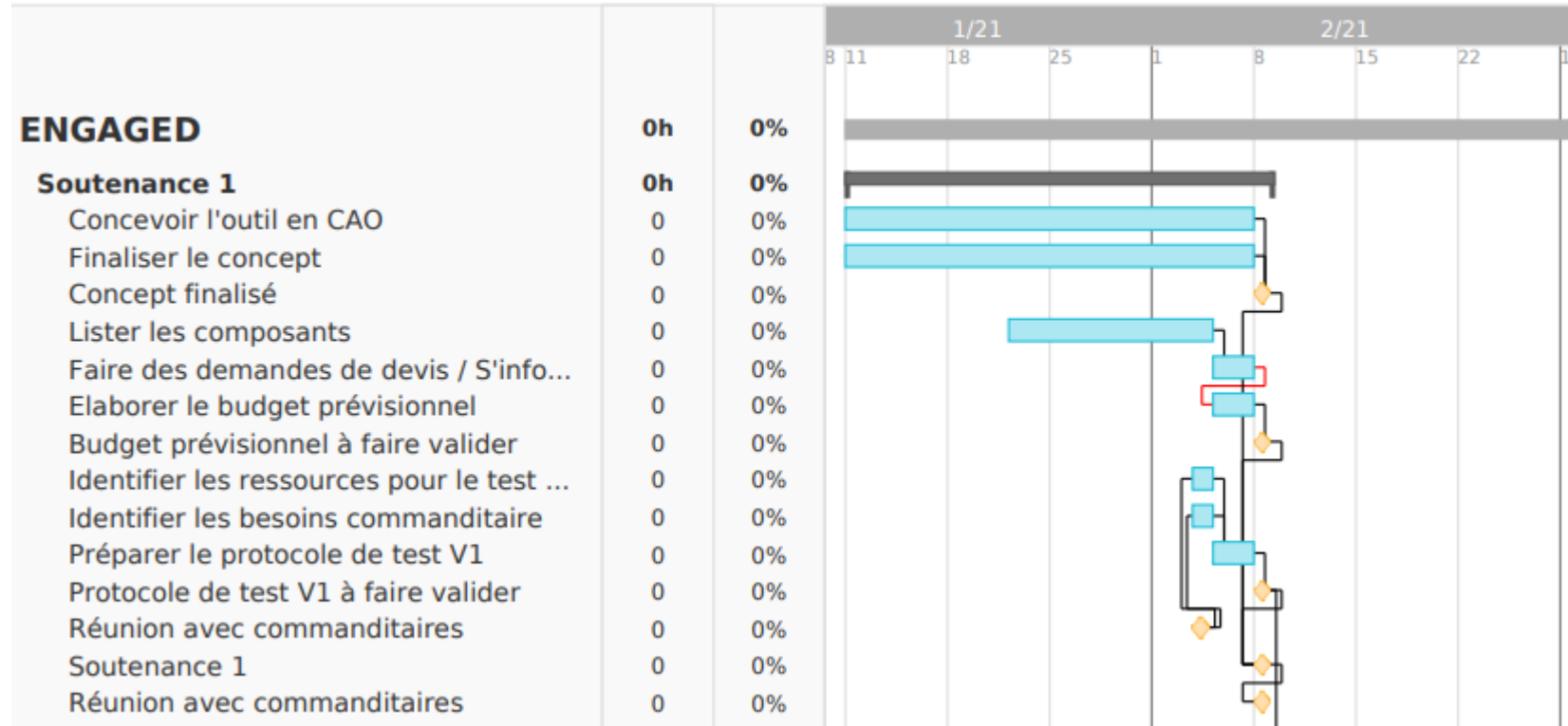


Répartition du temps selon les tâches effectuées



Planification du S8

Diagramme de GANTT





Merci