



Présentation intermédiaire de semestre 9

Equipe projet : Candelot Victor, Delorme Martin, Georges Maxime,
Nuytten Quentin, Pannetier Paul

Introduction

2

Contexte :

- Préservation des sols
- Diminution de l'utilisation des herbicides

Outil :

- Répond au besoin de régulation sans chimie d'un couvert (semi-) permanent dans lequel est implantée une culture de vente
- S'inscrit dans une démarche de gestion de l'enherbement et de la conservation du potentiel de rendement

Introduction



Objectifs de la soutenance :

- Présentation de la démarche de l'étude de marché
- Amélioration continue du prototype via les tests printemps 2021
- Présentation du protocole d'essais automne 2021

Plan de présentation

- Organisation du travail en équipe
- Etude de marché
- Prototypage
- Protocole de test automne 2021
- Objectifs de la prochaine soutenance

Organisation du travail en équipe

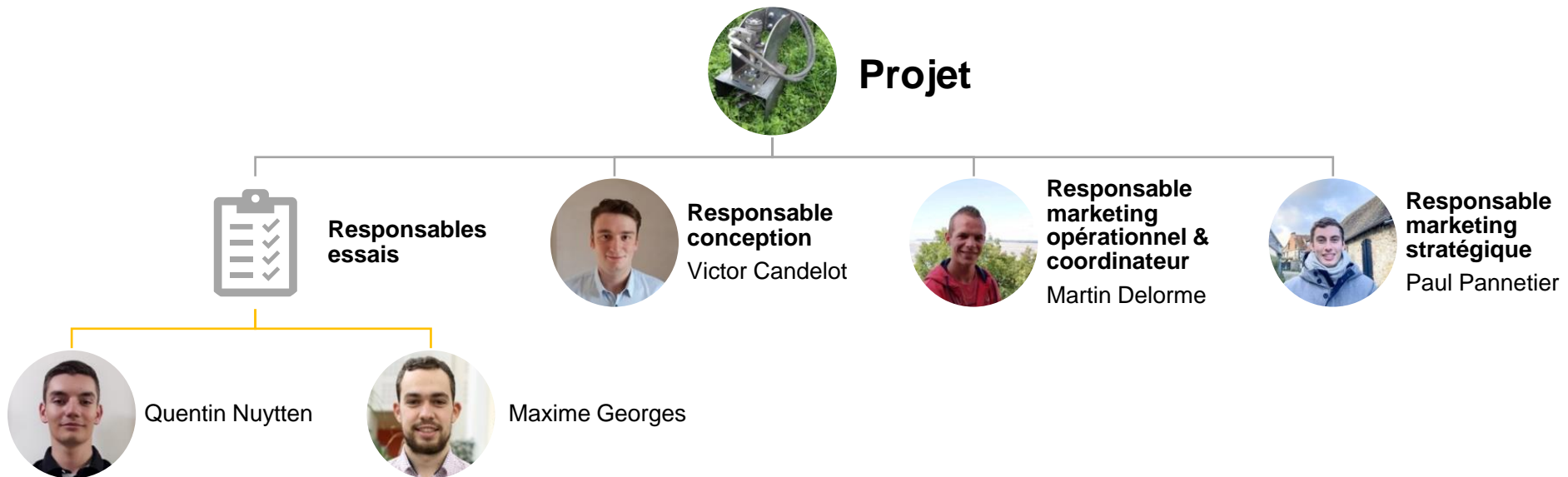
5

Nouvelle composition d'équipe :

- Réaménagement des responsabilités et de l'organisation

Nouveaux enjeux académiques :

- Création de nouveaux postes (marketing)



Organisation du travail en équipe

GANTT



ENGAGED

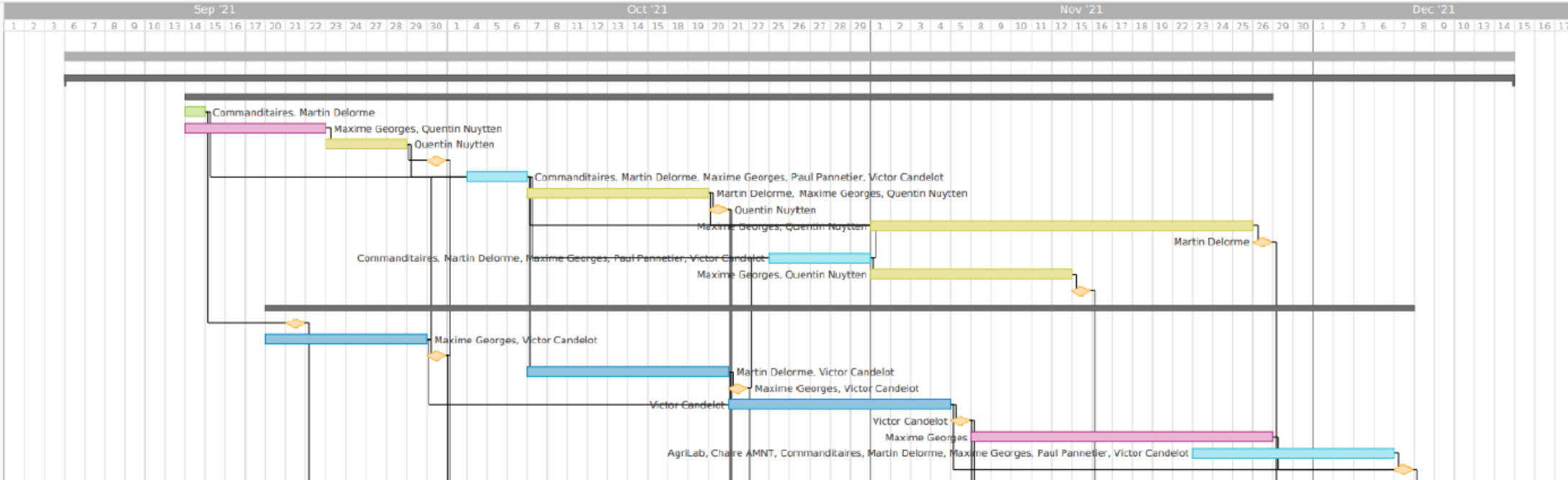
Planification S9 (451h)

Expérimentation (Respo : Maxim...)

- Prendre contact / rdv avec les co...
- Mise à jour du protocole de test au...
- Préparer la parcelle en accord avec...
- Cahier des charges du protocole au...
- Réaliser le test protocole automne ...
- Collecte et traitement de données ...
- Rapport de performances outil v1
- Améliorer le protocole de test (10h)
- Protocole de test v3
- Mise en place du test: pour second ...
- Collecte et traitement des données...
- Rapport de performances outil v2

Prototypage (Respo : Victor) (10...

- Prise de décision quant à l'avenir d...
- Amélioration continue dues aux re...
- Prototype prêt pour les essais
- Amélioration continue dues aux re...
- Prototype v2
- Mise à jour CAO (30h)
- CAO d'une machine complète
- Renseignement aspects sécurité d'...
- Réfléchir à la motorisation des élé...
- Prototype finalisé



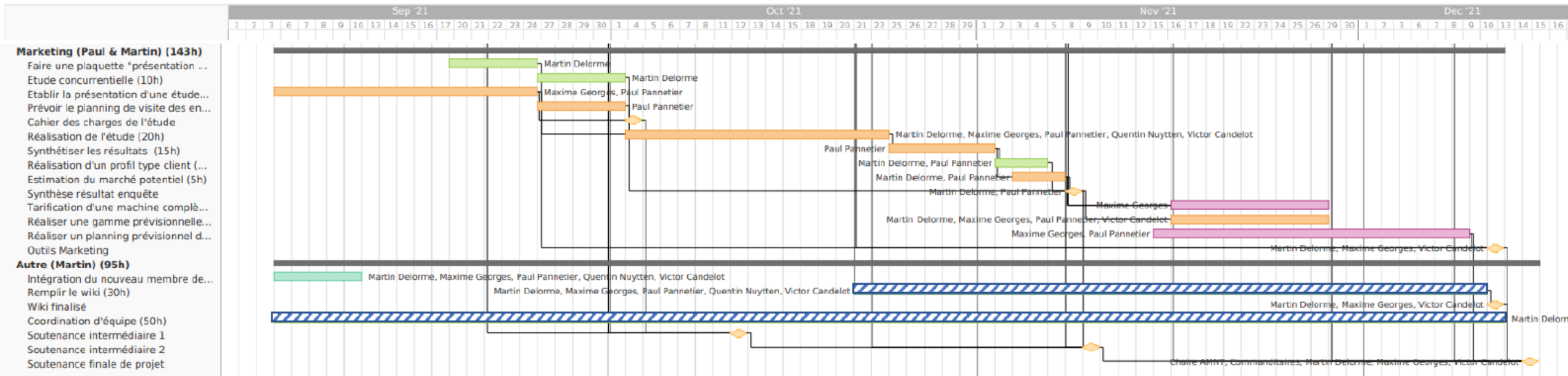
Légende :

- Victor
- Quentin
- Martin
- Tâche ponctuelle
- Maxime
- Paul
- Travail collectif

Les couleurs associées aux tâches correspondent aux personnes s'impliquant majoritairement dans la tâche

Organisation du travail en équipe

GANTT



Généraux :

- Etablir l'environnement du produit
- Affiner le cahier des charges

Spécifiques à l'enquête qualitative :

- Recenser les expériences de régulation des couverts végétaux et de semis sous couvert
- Identifier les critères de choix d'une machine de gestion des couverts
- Identifier la taille du marché potentiel

4 outils existants :

- Sur le marché : Gaïa (EcoMulch), Biorang (Bionalan), Orbis (Roll'n'sem)
- En projet : prototype de J.L. Ortegat en partenariat avec MECAMAT et la chambre d'agriculture de l'Oise

Des concepts différents :

- Principe de régulation : fauche, écrasement, broyage
- Entraînement : électrique, hydraulique, auto-entraîné
- Largeur de travail : <16cm ou >50cm



Etude de marché

10

Matrice PESTEL

Politique	Economique	Social	Technologie	Environnement	Légal
<p>Plan Ecophyto 2+</p> <p>Aide PCAE pour l'investissement productif en faveur de la réduction des impacts environnementaux et climatiques</p> <p>Intérêt d'organisme (Chambre d'agriculture de l'Oise, FDCUMA Normandie ouest)</p>	<p>Meilleure valorisation de l'agriculture biologique</p> <p>Possibilité de bénéficier de Paiement pour Service Environnementaux (PSE)</p> <p>Pas de valorisation économique pour l'agriculture de conservation des sols</p>	<p>Volonté des consommateurs d'avoir une agriculture plus propre</p> <p>Peu de recul sur cette pratique pour s'y engager</p>	<p>Machine innovante</p> <p>Apparition de nouveau concurrent (EcoMulch, Bionala, fabrication artisanale)</p>	<p>Limite l'utilisation d'engrais</p> <p>Limite l'utilisation de produit désherbant</p> <p>Plusieurs passages et mauvais débit de chantier donc consommation de carburant</p> <p>Risque de tassement des sols</p>	<p>Certification machine</p> <p>Homologation routière</p>

Matrice SWOT

Strengths

- Gestion de l'azote
- Gestion de l'enherbement
- Gestion des inter-rangs
- Favorise le semis direct de la culture principale
 - Favorise le stockage de carbone
 - Améliore la praticabilité des parcelles
 - Limite l'érosion des sols

Weaknesses

- Inter-rang élevé pour les céréales (de 32 à 37,5 cm) - Pas assez de modularité
- Pas de système de guidage
- Pas de réputation de marque comme les concurrents
- Débit de chantier faible

Opportunities

- Aide pour l'investissement productif en faveur de la réduction des impacts environnementaux et climatiques

Threats

- Rendement trop faible de cette pratique dans les premières expériences
- Demande un niveau agronomique important des agriculteurs pour la mise en place de cette pratique

Etude de marché

Enquête qualitative

12

Organisation :

- Lieu :
 - Visite chez les agriculteurs (100 km autour de Beauvais)
 - Visioconférence
- Période d'enquête : du 1^{er} au 25 octobre
- Moyen : prise de note manuscrite et enregistrement audio
- Supports :
 - Guide d'entretien
 - Plaquette présentation produit



STRIP-CUT

La régulation en bandes organisées

Largeur de fauche variable Précision de coupe

Un nouveau concept de **désherbage alternatif**

STRIP-CUT vous accompagne dans la transition vers des systèmes de cultures innovants

STRIP-CUT			
Régulation de hauteur par roue de sauge	Régulation de l'écartement sur roues fixes	Entraînement hydraulique	
Suivi de terrain précis		Carton réglable sur lames	Double lamier
Largeur de fauche	De 22 à 32 cm		
Hauteur de fauche	7 à 10 cm (conseillée)		
Nombre de couteaux	4, 6 ou 8		
Longueur des couteaux	de 83 à 133mm (adaptables)		
Vitesse de rotation	3000 t/mn		
Largeur de travail	3,00 / 3,50 / 4,00 m		
Débit huile mini tracteur	60 l/mn		

Une machine pour s'adapter au **semis direct sous couvert permanent!**

Choisissez la **régulation mécanique du couvert** entre vos rangs de céréales et bénéficiez des atouts de l'agriculture de conservation

Prototypé conçu par 5 étudiants ingénieurs agronomes **UniLaSalle**, spécialité AgroÉquipements et Nouvelles Technologies.

Projet financé par la **Chaire Agro-Machinisme et Nouvelles Technologies**, en association avec la **Fédération des CUMA de Normandie Ouest**.

Projet **CASDAR Engaged** : Relever le défi de l'agriculture de conservation sans glyphosate

UniLaSalle | AgriLab | CUMA | Fédération des CUMA de Normandie

Choix des enquêtés :

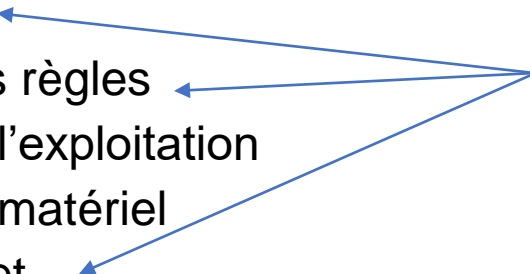
- Atteindre la saturation (environ 10 pers.)
- Choix en fonction des pratiques (cf Tableau)
- Obtention des contacts par phénomène « boule de neige » et annuaires
- Recrutement téléphonique préalable

Pratiques culturales	
Grandes cultures en Agriculture Biologique	5 agriculteurs
Grandes cultures en Semis Direct	3 agriculteurs
Grandes cultures en conventionnel	2 agriculteurs

Mise en place d'un budget prévisionnel de l'ordre de 200€ de déplacement









Déroulé de l'entretien :

- Entretien personnel semi-directif (guide d'entretien)
- Durée : 1 à 2 heures

- Introduction
 - Présentation des règles
 - Présentation de l'exploitation
 - Présentation du matériel
 - Centrage du sujet
 - Approfondissement
 - Conclusion
- Présentation par l'équipe
- 

Harmonisation et canalisation des synthèses d'entretien :

Documents > General > S9 > Marketing stratégique > **Enquête qualitative**

 Name ▾	Modified ▾	Modified By ▾
 François BOUTILLIER	6 days ago	NUYTEN.Quentin
 Jean-Luc Orthegat	September 29	PANNETIER.Paul
 Julien SENEZ	5 days ago	CANDELOT.Victor
 ¹ Patrick Dhondt	A few seconds ago	PANNETIER.Paul
 Thomas Faigneart	October 4	DELORME.Martin
 CR entretien_NOM_DATE.docx	6 days ago	PANNETIER.Paul
 Guide d'entretien Engaged_15-09-21.docx	September 29	DELORME.Martin

Compte rendu de l'entretien – Nom exploitation

Jour mois 2021

Lieu :	Participants :
Début de la visite :	Fin de la visite :

Ordre du jour :

Présentation de l'exploitation puis recueil d'opinion sur la régulation mécanique des couverts en inter-rangs et de la machine en suivant le guide d'entretien préalablement établi.

Focus sur l'exploitation

AB / ACS / TCS / Labour / SD / SDSCV / Autre : ...

Historique :

SAU :

Nb d'UTH :

Activité(s) :

Type de sol :

Assolement :

Equipement :

Couverts (type, utilisation) :

Rotation :

Fertilisation :

Spécificité EA :

Spécificité ITC :

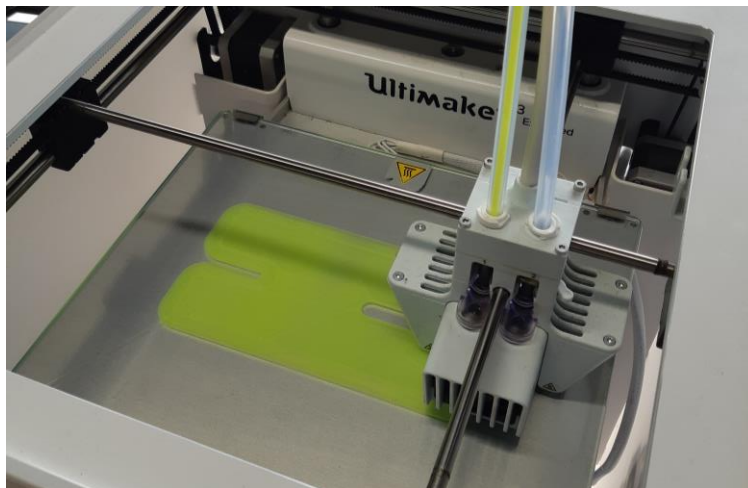
Projet(s) :

Vision de l'agriculture :

Analyse :

- Lister les grandes idées
- Compter leurs répétitions
- Faire un dossier de synthèse
- Rédiger un nouveau cahier des charges pour le projet

Nature	Objectif	Tarif
Ajout de diviseurs sur le carter	Meilleure séparation des végétaux	Récupération
Cale de blocage sur la roue de jauge	Eviter le dérèglement de la hauteur de fauche	7€20



← Impression 3D de la cale

Ajout de releveurs de moissonneuse pour séparer la végétation →

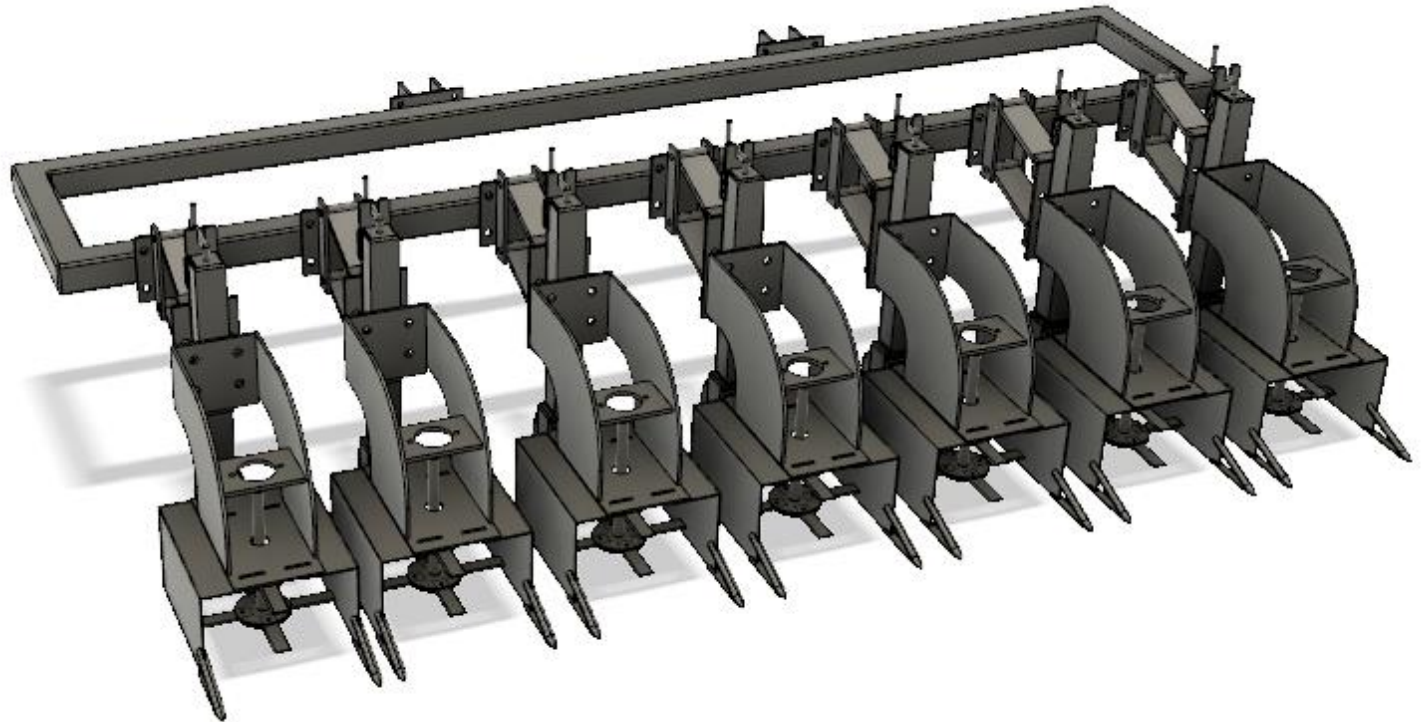


Réalisation :

- Changement de logiciel de conception, passage à Fusion 360
- Reconception des pièces et du bâti
- Assemblage des éléments

A faire :

- Finir les derniers ajouts (boulons, moteur, axes...)
- Réalisation d'une maquette 3D



Test de fonctionnement :

- S'assurer de la capacité du prototype à évoluer sans risques
- Vérifier la modularité de réglage
- Identifier les modifications à envisager
- Ex : Roulage, rotation du rotor...

Test de performances :

- Identifier les limites
- Correspondance au cahier des charges
- Ex : Réduction du couvert, débit de chantier...

Méthode :

- Zone de test pour réglages par appréciation visuelle
- 3 prélèvements par répétitions (soit 9 par modalités)
- Application de protocole (ex : Protocole biomasse RotAB)

Les critères étudiés :

- Hauteur de fauche
- Part de tiges coupées
- Part de dégâts à la culture d'intérêt
- Répartition des résidus
- Qualité de fragmentation des résidus
- Recentrage des tiges
- Précision

Matériels utilisés :

- Carré de prélèvement (0,5 x 0,5m)
- Mètre
- Sachet de prélèvement
- Etuve

Protocole de test

Test préalable et rigueur des tests

Vitesse de rotation du moteur hydraulique dépendante du débit de la pompe hydraulique du tracteur :

- $V_{\text{rotation}} = \text{Débit} * 1000 / \text{Cylindrée} ; (\text{ici } 50 \text{ cm}^3)$

Le débit est une variable à **connaître, fixer, documenter** dans l'objectif de rendre comparable des tests réalisés avec différents tracteurs.

- Instrument de mesure : tachymètre laser (incertitude = 0,2 %)
- Kubota M135 : 83,5 L/min, donc en théorie 1670 tr/min, mais 1270 tr/min mesurés



Protocole de test

Choix des couteaux et combinaisons

- Grands couteaux incurvés (faucheuse TAARUP)
 - Blocage en début ou fin de rotation
- Essais de couteaux prototypes (130mm):
 - Moissonneuse NEW HOLLAND, couteaux dentés
 - Moissonneuse CLAAS, couteaux lisses
- Essais avec :
 - 8 couteaux
 - 2 ou 4 couteaux en bas
 - 2 en haut et 2 en bas en quinconce

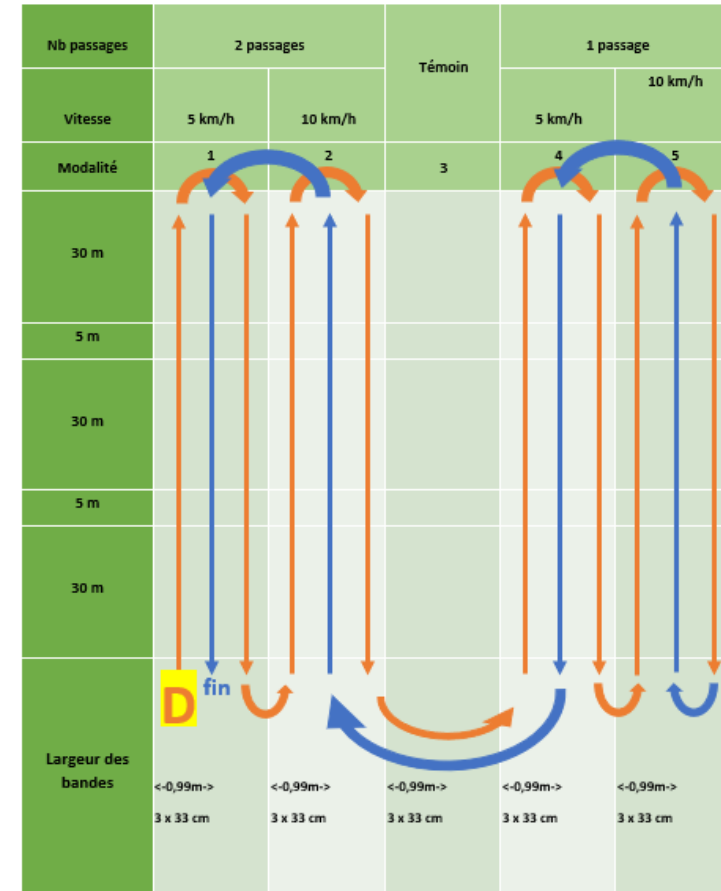


Protocole de test

Automne 2021

Modifications :

- Itinéraire de test pour gagner du temps au champ
- Pesée de biomasse pour déterminer le volume de végétation régulée → protocole biomasse (RotAB)



- > Réglage élément décalé de 1 inter-rang par rapport au milieu de l'outil
- > Réglage élément centré au milieu de l'outil

Protocole de test

Parcelle sélectionnée



Critères de choix :

- 15 minutes de Beauvais
- Conduite en semis sous couvert permanent de luzerne
- Inter rang : 32 cm

Concessions :

- Pas de guidage GPS pour les essais
- Culture de rente déjà récoltée

Adaptation prototype :

Montage en configuration étroite :

- Bavette de protection à découper
- Nouvelles rondelles entretoises pour les petits couteaux

Protocole de test

Adaptation à la parcelle



- Plan de test à revoir
- Évaluation des dégâts sur la culture de rente

Plan de test			
Nb passage	1 passage		Témoin
Vitesse	5 km/h	10 km/h	
Modalités	1	2	3
30 m	M 1.1	M 2.1	M 3
5 m			
30 m	M 1.2	M 2.2	M 3
5 m			
30 m	M 1.3	M 2.3	M 3
Largeur	<-- 0,99m -->	<-- 0,99m -->	<-- 0,99m -->
	3 x 33 cm	3 x 33 cm	3 x 33 cm

Objectifs de la prochaine soutenance

Novembre 2021

26

Essais :

- Présentation des résultats essais automne 2021

Etude de marché :

- Présentation des résultats de l'enquête qualitative

Prototypage :

- Présentation des modifications à envisager suite aux essais et enquête
- Budgétisation des modifications



Merci