

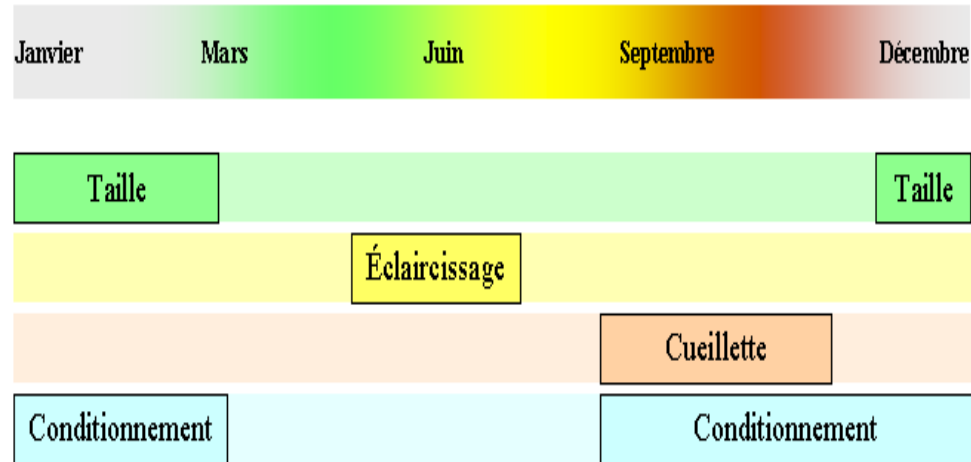


LA ROBOTIQUE EN ARBORICULTURE

CTIFL – Christophe OUDART – Responsable Unité mécanisation – Automatisation - Robotique



Arboriculture – travaux en verger vs robotique



Source : FNPF

Les attentes exprimées vis-à-vis de la mécanisation/robotisation concernent essentiellement :

- L'amélioration de la rentabilité des opérations par une diminution des coûts de production,
- L'amélioration des conditions de travail et de la pénibilité, l'amélioration du confort de l'opérateur.



Arboriculture – travaux en verger vs robotique

La taille

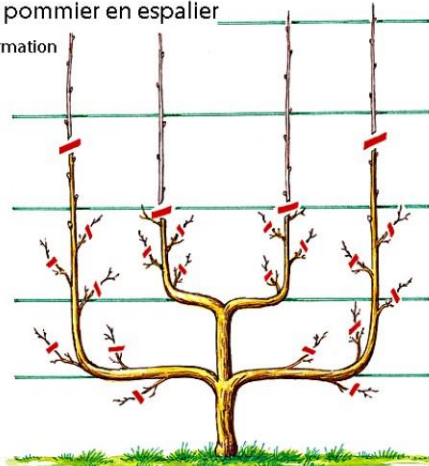
❖ taille manuelle : de 80h à 150h par ha



❖ en mur fruitier avec lamier : 3h par ha + 30h en taille manuelle

Taille du pommier en espalier

Taille de formation



Dessin J. Bordier - Extrait "ABC de la taille" - Editions Rustica



❖ Solutions robotisées : tracteur autonome? Bras robotisé avec taille ?



Arboriculture – travaux en verger vs robotique

L'éclaircissage

- ❖ de 50h à 300h par ha selon les variétés
- ❖ chimique, à la main ou mécanique



Eclairvale



Darwin

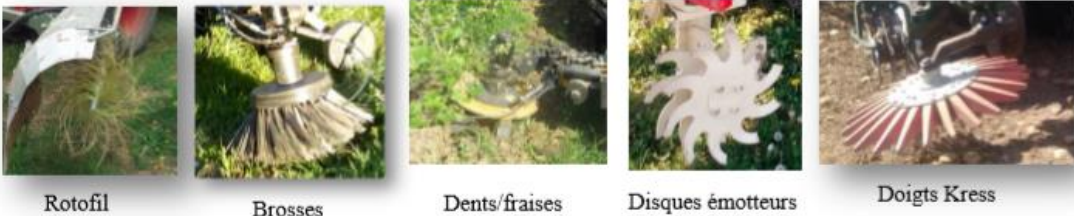
- ❖ Solutions robotisées : tracteur autonome ?



Arboriculture – travaux en verger vs robotique

Entretien du sol et désherbage

- ❖ traitement chimique
- ❖ désherbage mécanique , robot de désherbage



- ❖ tonte : intérêt de tondre dans le rang -> robot de tonte



Arboriculture – travaux en verger vs robotique

Protection contre les maladies

- ❖ traitement chimique : 35 traitements/passages par an en verger pommes
- ❖ solution robotisée : [tracteur autonome](#), [bâche automatique](#)



Arboriculture – Récolte

Comment cueillir le fruit

- ❖ récolte manuelle : > 500h par ha pour la récolte pommes. ex : 700 salariés pour 1 mois de récolte
- ❖ en secouant l'arbre par des [systemes mécaniques automatisés](#) (vibreur secoueur + bâche automatique)
- ❖ à la main ou par des systèmes robotisés composés de :
 - Système de préhension (à pinces, à air, etc)
 - Système de vision embarqué
 - Bras automatisé(s) à cadence rapide
 - Plateforme autonome ou supervisé avec 1 opérateur



Arboriculture – Récolte

Robot cueilleur - Etat de l'art



Pommes – Frobotics (Israël) : Système de préhension à pinces

Pommes - start-up californienne Abundant Robotics – système de préhension à air



Framboises - Robocrop- Fieldwork Robotics et l'université de Plymouth



Arboriculture – Récolte

Robot cueilleur - Etat de l'art

Robot volant = **drone**

Tevel Aerobotics Technologies (Israël)

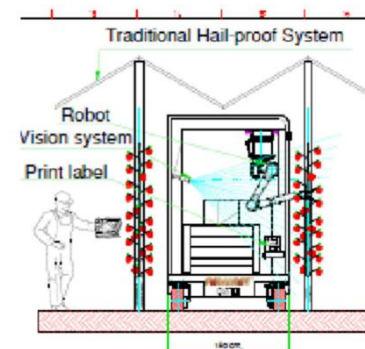


Arboriculture – Récolte

Robot cueilleur - Niveau de performances

- ❖ Robot cueilleur fruits **Niveau 3** – R&D/expérimentation/prototype -> début de commercialisation (Abundant Robotics)
- ❖ **Taux de récolte** n'est pas encore à 100% même si le robot peut être plus productif que la main d'oeuvre
- ❖ **Forme de l'arbre** rend complexe l'intervention du robot.

Solution : Adapter les vergers aux machines : exemple du mur fruitier 2D adapté à la mécanisation.



Arboriculture – Récolte

Robot cueilleur - Niveau de performances

- ❖ Robot cueilleur fruits **Niveau 3** – R&D/expérimentation/prototype -> début de commercialisation (Abundant Robotics)
- ❖ **Système de préhension** : reproduire le geste du cueilleur pour détacher le fruit de l'arbre selon les variétés et leur fragilité
contre-exemple : un système à aspiration risque d'arracher le pédoncule et le bourgeon pour l'année suivante



Arboriculture – Récolte

Robot cueilleur : co-botique

- ❖ Assistance au cueilleur dans la prise de décision (tri en amont le plus tôt dans la chaîne pour gain de 20%) et la pénibilité (pose directe)
 - Bras robotisé en co-botique en pose directe : décrocher le fruit ~ 20% du coût de récolte



- Système de vision/Outil d'Aide à la Décision



CTIFL et la robotique

❖ **Association Rob'Agri** : Fin 2017, 37 acteurs engagés dans le secteur de la robotique et de l'agriculture se sont regroupés pour former l'association RobAgri. L'objectif : créer une plateforme d'échanges pour inciter au montage de projets communs dans la robotique agricole.

- ❖ projet SOLROB-A phase 1 : favoriser le développement d'outils robotiques, en lien étroits avec plusieurs filières agricoles.

❖ **Plateforme TITEC Ctifl** : Plateforme d'Innovation pour les agroéquipements



- 1 200 m² indoor
- 1 ha de verger
- 3 000 m² de cultures légumières