

# ***Atelier n° 1 sur l'enjeu « récolte et distribution des fourrages »***

**Contexte** : Dans un contexte d'augmentation de la taille des élevages d'herbivores (regroupement, libéralisation des droits à produire), la productivité du travail et des ressources doit être optimisée. Les problématiques fourrages « récolte et distribution » sont, après la traite, les points reflétant le mieux cette nécessité.

L'évolution des élevages réduit effectivement souvent la surface d'herbe pâturée, augmentant donc la quantité de fourrages à distribuer (+ de temps + de stocks). Pour les éleveurs gérant de grand troupeau et souhaitant maintenir une part de pâturage importante (et en ayant la possibilité), celui-ci devient plus technique, plus exigeant. L'éclatement des parcelles, les exigences agronomiques ainsi que la recherche de plus d'autonomie protéique entraînent une place plus importante de l'herbe récoltée dans les systèmes d'alimentation des herbivores.

Enfin avec plus d'animaux à nourrir, souvent pour la même surface, les surfaces cultivées doit fournir plus de fourrage qu'avant. Il est nécessaire d'améliorer la qualité des fourrages pour limiter le recours à des concentrés (tourteaux, céréales) de plus en plus coûteux.

**Opportunité mécanisation / robotisation / TIC** : 4 axes principaux peuvent être mis en avant :

- Augmentation des quantités de stocks à distribuer :
  - Stockage des fourrages
  - Analyse des fourrages pour une alimentation de précision
  - Automatisation de la préparation des rations
  - Automatisation de la distribution, ...
- Pâturage plus technique :
  - Logiciel de conduite du pâturage
  - Outils de quantification des stocks d'herbes disponibles au champ
  - Automatisation (porte de trie, robot « avance fil », clôtures virtuelles...), ...
- Augmentation de la productivité de la SAU
  - Logiciel de conduite des cultures
  - L'affouragement en vert ?, ...
- Augmentation de la qualité des fourrages :
  - Solutions techniques pour faire des récoltes d'herbes au bon stade
  - Analyse Infra Rouge pour le pilotage de la récolte
  - Robotisation et automatisation de la récolte
  - L'affouragement en vert : outil pour prévoir les surfaces à couper
  - Stockage des fourrages, ...

**Contraintes** : Actuellement peu de techniques sont déployées sur le terrain, soit pour des raisons de coût ou tout simplement parce que les solutions techniques ne sont pas encore disponibles.

**Autres pratiques pouvant apporter des solutions dans ce contexte** : La délégation des activités d'élevage et de culture permet d'alléger l'astreinte et permet d'accéder à des compétences spécialisées et mieux équipées. Le Déssile-cube et diminution de la fréquence peuvent être des solutions alternatives à l'automatisation.

**Zoom sur** : La complémentarité entre le stockage des fourrages et l'automatisation de l'alimentation n'est pas toujours efficace. Les opérations de désilage notamment restent la plupart du temps manuelles, il n'existe pas d'alternative aux silos tours, or cette solution n'est pas toujours possible pour différentes raisons.

# ***Atelier n°2 sur l'enjeu « désherbage en grandes cultures et dans le végétal spécialisé »***

**Contexte** : Le recours à la mécanisation et aux TIC pour le désherbage s'explique par le contexte réglementaire et sociétal incitant à la réduction des produits de traitement phytosanitaires, dont font partie les herbicides. L'enjeu est de réduire les doses de produit appliqué, ce qui passe par un recours croissant au désherbage mécanique et le raisonnement global des pratiques culturales au niveau des exploitations pour limiter le risque adventices.

En cultures spécialisés (ex : légumes), bon nombre de cultures se trouvent en situation d'« usage orphelin » : il n'existe pas de solutions chimiques homologuées. Pour d'autres, il existe bien des solutions chimiques homologuées mais ces dernières sont peu efficaces (salade, artichauts, mâche...).

En agriculture biologique, le désherbage représente une partie importante des coûts de production (main d'œuvre et matériel spécifique). Si l'on prend le cas des cultures semées très peu concurrentielles telles que la carotte, la réussite du désherbage est à la fois complexe et déterminante.

## **Opportunité mécanisation/robotisation/TIC :**

Le désherbage mécanique entre les rangs des cultures est désormais bien maîtrisé pour les cultures avec un inter-rang marqué. Les opportunités de développement portent sur le désherbage sur le rang (entre les plantes, ceps ...).

Une autre opportunité résiderait dans le désherbage localisé qui impliquerait la détection des adventices associée à une action ciblée (mécanique, pulvérisation localisée d'une dose précise etc). Un point commun peut être noté avec la pulvérisation foliaire sur la culture (produits phytosanitaires, fertilisants) qui pourrait être plus localisée.



**Contraintes** : Coût élevé du désherbage mécanique et durée de chantier élevée, conditions de travail difficiles (humidité, poussière, présence de cailloux, dévers...)

**Autres pratiques pouvant apporter des solutions dans ce contexte** : l'enherbement des parcelles, notamment pratiqué en viticulture (avec alors une nécessité de tonte sous le rang) ; le tri post-récolte entre les adventices et la culture (pas toujours envisageable, notamment lorsqu'il y a compétition au champ entre les adventices et la culture : l'intervention doit être réalisée le plus en amont possible).

## **Zoom** :

Dans le végétal spécialisé, une multiplicité de problématiques de désherbage se rencontre principalement pour le maraîchage où deux cas de figure subsistent :

- Le désherbage sur le rang pour des cultures à faible densité (ex : poireau, céleri)
- Le désherbage des cultures à forte densité de semis, où il n'y a pas d'inter-rang distinct (ex : radis, mâche) ; d'où l'interrogation : pour ces cultures, quelle serait l'alternative au désherbage chimique ? un outil miniature ?

Concernant également le travail du sol, le maraîchage est à la recherche, suite à l'arrêt de certaines substances de traitement, de solutions pour désinfecter le sol (impact en premier lieu sur la flore pathogène) : des questionnements sont alors d'actualité sur des systèmes d'incorporation au sol de nouvelles substances, de traitement physique ... sachant que de bons résultats sont obtenus par la solarisation en sud Loire (pose de films au sol générant une élévation de température), mais avec une efficacité partielle, d'où l'intérêt de l'associer à d'autres techniques.

La possibilité d'automatiser les traitements chimiques est aussi un point de questionnement pour les cultures maraîchères.

## ***Atelier n°3 sur l'enjeu « Entretien, taille et récolte en fruits, légumes et viticulture »***

**Contexte** : Réduction des coûts de production, amélioration des conditions de travail, fiabilisation de la qualité des productions sont des vecteurs forts d'innovation déjà identifié par VEGEPOLYS lors de deux réunions d'échanges dédiées à ce thème avec les filières du végétal spécialisé. La robotisation, et la mécanisation ont été des axes de solutions évoqués.

Une étude menée en 2013 par VEGEPOLYS avec le CDM 49 (Comité de développement de la métallurgie en Pays de la Loire) a fait apparaître des besoins d'assistance et/ou d'automatisation pour des étapes de production peu mécanisées à ce jour ou non optimisées.

### **Opportunité mécanisation/robotisation/TIC :**

- Récolte en arboriculture pour la manutention des fruits de la cueillette à la mise en palette
- Automatisation du traitement des boutures en pépinière viticole (notamment triage et calibration sur des critères complexes)
- Robotisation de la taille en viticulture avec une agressivité moindre pour mieux contrôler la production ; vers un tandem robot / opérateur ?
- Maraîchage : consolider l'assistance à la récolte pour certaines cultures, aller jusqu'à l'automatisation de certains équipements pour d'autres (exemple : palissage, effeuillage, taille et récolte, réalisation de mesures sur plantes, particulièrement sous serre)

### **Contraintes :**

- Spécificité en fonction des cultures et de leur type d'implantation (ex : l'écartement entre les rangs de vigne n'est pas le même pour tous les bassins de production)
- Période d'utilisation des équipements qui peut être réduite : par exemple 2 mois par an de récolte en arboriculture

### **Autres pratiques pouvant apporter des solutions dans ce contexte :**

- en complémentarité, l'adaptation de certaines pratiques pour faciliter l'accès au végétal et la prise d'informations par les équipements automatisés (ex : adaptation de l'architecture des vergers ...)
- la problématique croissante des maladies du bois de la vigne qui incite d'autant plus à soigner la taille des vignes et recourir à une opération manuelle

### **Compléments :**

En arboriculture, en plus de la récolte et de la taille, une opération appelée « éclaircissage » fait l'objet de projet R&D en vue de sa mécanisation : des travaux de recherche sont en cours pour améliorer cette technique dont le transfert démarre sur le terrain chez les producteurs précurseurs mais rencontre aussi de la méfiance car l'éclaircissage est une étape qui impacte fortement sur la production. Pour cette opération d'éclaircissage comme pour l'automatisation de la récolte de fruits ou une taille intelligente, la vision embarquée et l'analyse d'images associée sont indispensables pour que l'équipement détermine les bonnes actions à réaliser. Ces équipements restent par ailleurs à concevoir et conditionnent la faisabilité des opérations. Il est probable que les progrès dans la mécanisation des productions fruitières seront le fruit, à la fois des solutions mécaniques nouvelles et des évolutions dans les modes de conduite des arbres