

### Choix et utilisation d'un système de guidage

La bineuse interligne, pour passer au plus près de la culture, doit être parfaitement guidée. La première règle est de biner le même nombre de rangs que le semoir et de préférence dans le même sens. Cependant, le simple autoguidage traditionnel par disques n'est plus suffisant en précision pour s'approcher à quelques cm des cultures. Pour biner au plus proche, plusieurs solutions existent :

#### Attelage de la bineuse à l'avant du tracteur

Technique simple, demande une grande attention du chauffeur. La fatigue nerveuse peut vite se faire ressentir au début, mais avec des repères cela devient plus facile. Ce guidage manuel est peu coûteux et demande un relevage à l'avant du tracteur. Des petits automoteurs existent avec la bineuse en position avant ou ventrale, utilisés plutôt en maraichage.



#### Le guidage manuel de la bineuse

- La bineuse est équipée d'un système de direction mécanique assisté ou pas. Pour biner, il faut une deuxième personne assise à l'arrière de la bineuse qui assurera le bon positionnement des éléments de binage. Ce principe est adapté au maraichage pour des petites surfaces.
- La bineuse est équipée d'une caméra, d'un guide visuel et d'un vérin double tiges commandé manuellement, qui permet au chauffeur de déplacer latéralement la bineuse.



#### Le guidage automatique de la bineuse attelé à l'arrière du tracteur

- **Guidage automatique à partir d'une trace laissée au semis :** technique ancienne, très performante, exclue les passages de la herse étrille entre le semis et le premier binage en inter-rangs, car la herse étrille effacera la trace. Sinon, il faudrait enlever les dents de herse passant en face la trace. Ensuite, la trace est soit suivie directement par des skis positionnés sur la bineuse. Ou par une roue de guidage qui commande un bloc électrohydraulique, actionnant des vérins correcteurs qui déplacent la bineuse latéralement. La trace demande un intervalle entre lignes de semis d'au moins 35 cm.
- **Guidage automatique à partir d'une caméra (CLAAS, TILLET, STEKETEE, NALATEC, etc.) :**

Une caméra couleur haute définition, filme en continu 1 à 5 rangs de cultures. Par traitement d'images en 2D et par différents modes de traitement (mode vert, couleurs, etc), le logiciel va positionner les lignes de cultures et commander le système de positionnement de la bineuse. La précision est de l'ordre de 2 à 3 cm de chaque côté du rang.

En mode 3D, la reconnaissance des lignes de cultures se fera par différence de forme des plantes entre la culture et les adventices (différence de hauteur >10cm). Un éclairage (LED) permet de faciliter le fonctionnement. Ce système présente néanmoins des limites en cas de vent important (>20 km/h), sur sol très clair ou très rouge, en conditions très poussiéreuses ou avec beaucoup d'humidité.

Pour utiliser le système de guidage sur culture développée, le guidage caméra peut être complété d'un guidage par palpeurs s'appuyant sur la culture.

Exemple de précision du guidage caméra: binage avec un cœur de 8 à 10 cm dans une céréale semée tous les 15 cm.

Sur une bineuse de grande largeur, le montage d'une deuxième caméra permet par permutation de lecture, de mieux gérer les manques et les pointes de parcelles. Le dispositif de guidage peut être couplé à un système de remonté des éléments un à un automatiquement dans les pointes de parcelles.



- **Guidage automatique à partir d'un GPS RTK** : En cours de travail, le semoir ou la bineuse ne suivent pas parfaitement le tracteur. Donc, pour bien fonctionner, il faut que l'enregistrement du semis se fasse avec une antenne GPS placée sur le semoir ou la planteuse. Ensuite, pour guider la bineuse, l'antenne GPS de guidage devra être sur la bineuse. RTK tracteur + RTK bineuse ne sont pas influencés par le stade de la culture, le vent etc

### Autres solutions et complément d'équipement :

- Interface de guidage par 2 cellules photoélectriques pour positionner le rang (Précizio).
- Guidage par capteurs ultra-sons (vignes, arbo).
- Relevage automatique un à un des éléments dans les pointes de parcelles par positionnement GPS.

## Choix d'une stratégie d'équipement

### Guider seulement le tracteur en GPS RTK ou GPS de précision.

Ces systèmes guident parfaitement le tracteur, mais le semoir ou la bineuse ne suivent pas correctement le tracteur. Ce phénomène est amplifié dans les dévers ou sur le plat avec des matériels de grande largeur. Le simple équipement du tracteur permet au chauffeur de ne pas diriger le tracteur mais ne suffit pas à guider correctement la bineuse.

### Acheter une bineuse équipée du système de guidage par caméra et palpeur

C'est un montage compact avec un moindre porte-à-faux. Cependant, ce système de guidage est bloqué sur un seul matériel et ne permet pas de guider plusieurs équipements. S'il a des problèmes de réception GPS, ou des problèmes de détection de la culture, le matériel ne peut pas fonctionner.

### Acheter une interface de guidage par caméra et palpeurs

Ce choix permet d'utiliser plusieurs bineuses avec, par exemple, une spécialisée pour les semis de céréales à rangs rapprochés (15 à 30 cm), une autre pour le maïs (60 à 80 cm) et pourquoi pas un troisième matériel comme un désherbeur thermique.

Les fournisseurs proposent des gammes d'interfaces différentes selon la largeur et le poids des outils à guider. Ils sont équipés de 2 roues pneumatiques, de roues coute en fer ou sans roue. Le déport commandé par vérin hydraulique se fait sur un déplacement latéral de 25 à 50 cm. Le déport peut se faire aussi par un vérin monté en diagonal entre les bras de relevage du tracteur et commandé manuellement ou automatiquement par caméra (Hydrokit)



### Acheter un système sans interface avec une caméra fixée sur le tracteur

La caméra, placée sur le marchepied, visionne un repère placé sur la bineuse. Le positionnement de la bineuse se fait par un vérin remplaçant un stabilisateur de relevage du tracteur.

### En résumé

On retrouve un guidage GPS pour le tracteur et un guidage pour la bineuse (caméra, palpeurs, GPS, suivi de traces, etc.). Pour profiter au maximum des journées favorables au binage, prévoyez une solution pour biner même si les équipements GPS ou la caméra sont en pannes, ou si la caméra n'arrive pas à déterminer les lignes de cultures (ex : repousses de sarrasin dans du maïs). Par exemple, en attelant la bineuse à l'avant du tracteur avec un attelage mixte AV/AR.

### Autre stratégie

Utilisation d'un ou plusieurs robots de binage : actuellement utilisé essentiellement en maraîchage et viticulture.



### Si le guidage est précis

Distance entre les cœurs entourant la ligne de culture au début de végétation : 5 à 8 cm, ensuite sur cultures de printemps plus développées augmentez cette distance pour éviter de couper les racines et de casser des feuilles et des tiges.

### CONTACTS :