



GUIDAGE PAR SATELLITE

UN ATOUT POUR LA CONDUITE DES CULTURES EN BIO

Gain de temps, précision du travail, confort de conduite, économie de carburant sont les enjeux des équipements de guidage GPS.



Du simple guidage à 800 € à des équipements plus automatisés et précis dépassant 20 000 €, il faut trouver la solution adaptée à son exploitation ou à l'ensemble des exploitations dans le cadre de travaux collectifs.

Au départ, il faut définir à quels types de travaux et à quel niveau de précision, l'investissement devra répondre. Se projeter dans les 4-5 ans permet d'anticiper les évolutions nécessaires du matériel déjà acquis.

La première étape est de localiser le tracteur. C'est l'antenne positionnée sur la cabine qui réceptionne les signaux envoyés par différents réseaux de satellites. Le plus connu est le réseau GPS des militaires américains (24 satellites en fonctionnement). Ensuite, le réseau russe Glonass (14 satellites) peut être accessible avec certains équipements (intéressant en zones encaissées).

L'Europe est présente avec Galileo et le service de correction gratuit "Egnos". Les pays asiatiques ont aussi des systèmes de géolocalisation.

Pour obtenir un positionnement correct (à quelques mètres près), il faut lire simultanément les données de positionnement de 7-8 satellites (4 au minimum).

En utilisation agricole, la correction des signaux satellites améliore la précision de localisation. Les défauts de positionnement sont liés à la distance, la position sur l'horizon des satellites et aux perturbations des signaux avant d'arriver à l'antenne du tracteur.

2 FAMILLES DE CORRECTION

Les signaux envoyés par les satellites sont corrigés par traitement informatique des données à l'aide de stations terrestres de référence. Ces données corrigées transitent ensuite par un satellite géostationnaire qui transmet les corrections au système de guidage. Pour cette première famille de systèmes de correction, on retrouve (liste non exhaustive) :

- Egnos (Agence Spatiale Européenne) : corrections gratuites à 15-50 cm d'imprécision



- Omnistar : corrections payantes à partir d'un réseau de stations de références privées
- John Deere : SF1, correction gratuite (5 à 22 cm d'imprécision) - SF2 et SF3 corrections payantes

Les corrections par satellites géostationnaires subissent un phénomène de dérive dans le temps. Par exemple, avec la correction Egnos, le phénomène de dérive est faible si, entre 2 passages successifs, il n'y a pas plus de 5 mn (erreur 15 cm). En revanche, au bout de 20 mn, l'erreur est de 34 cm. Par exemple, ils ne permettent pas de retrouver avec exactitude le positionnement de lignes de semis, 2 mois après, pour réaliser un binage en autoguidage. D'où la nécessité de se recalculer manuellement. De plus ces systèmes de correction demandent un temps de chauffe avant d'être opérationnels (temps entre allumage du GPS et disponibilité de la correction).

Pour obtenir une mémoire de positionnement dans le temps plus précise, il existe une deuxième famille de corrections plus élaborées faisant appel à un ou plusieurs points fixes servant de base de correction. C'est le système RTK.

Le RTK Radio met en jeu un ou plusieurs réseaux de satellites (GPS, Glonass), un satellite géostationnaire et une base fixe RTK. Cette base fixe est soit positionnée sur un bâtiment de grande hauteur ou posée sur un trépied. Cette base fixe envoie les signaux de corrections directement vers l'antenne de la cabine du tracteur par liaison radio. Deux fréquences radio sont libres, mais posent des problèmes d'utilisation si plusieurs bases

sont utilisées en même temps dans un même secteur géographique. Les autres fréquences sont cryptées et sont accessibles par achat ou par abonnement auprès de l'ARCEP. Pour que le système fonctionne, il faut une lecture directe entre la base RTK et l'antenne posée sur le tracteur, avec une distance raisonnable de 10-15 km pour conserver une précision suffisante.

Attention, il n'y a pas de compatibilité entre les constructeurs. Le guidage et la base doivent être du même constructeur. La précision de travail est à plus ou moins 2 cm. Des antennes de répétition permettent d'allonger les distances tracteur/base.

- RTK "téléphone mobile" GSM/GRPS : la correction est calculée à partir d'un réseau d'antennes, reliées à un serveur informatique. La correction parvient au tracteur par liaison téléphonique sans fils (carte SIM spéciale). Avant de se lancer, il faut s'assurer de la bonne couverture sur les parcelles par le ou les opérateurs téléphoniques. Cependant, les performances des récepteurs GRPS et des modems sont supérieures aux récepteurs de nos téléphones portables. Certains fournisseurs proposent des cartes SIM multi-opérateurs. De nombreux réseaux existent en France avec un abonnement.
- La correction RTX Centerpoint (Trimble) apporte une solution avec une précision à 4 cm, tout en étant indépendante d'un opérateur téléphonique.

Les systèmes RTK (radio ou GRPS) n'ont pas de temps de chauffe. Une fois le boîtier allumé, le système est opérationnel.

TENIR LE VOLANT PENDANT LES TRAVAUX

Pour obtenir une grande précision de guidage, la correction du signal même en RTK n'est pas suffisante. Le système doit être couplé à une solution performante agissant sur la direction du tracteur. 4 solutions existent :

- L'assistance au guidage : c'est le chauffeur qui guide la machine avec le volant. Equipement de base qui manque de précision et est fatiguant.
- Le moteur électrique équipé d'un galet : monté sur un support, le volant est tourné par le moteur électrique. Déplaçable d'une machine à l'autre à condition que la direction soit assistée, mais la réactivité peut limiter la précision en RTK.
- Le volant électrique : mis à la place du volant, il assure l'autoguidage. Déplaçable d'une machine à l'autre, mais sa réactivité peut limiter la précision en RTK.
- Le système intégré à l'orbitol : agit directement sur l'hydraulique de la direction. Propre à chaque machine et non déplaçable, la réactivité est très rapide, permet d'exploiter pleinement la précision du guidage et facilite la reprise des rangs après un demi-tour.



Binage de céréales guidé par satellites



EN BREF...

3 NIVEAUX D'ÉQUIPEMENTS :

- Pour les travaux à vitesse rapide d'épandage et de pulvérisation, les corrections gratuites (Egnos, SF1) sont suffisantes.
- Pour une plus grande précision, sans besoin de répétabilité (semis sans binage, récolte, fauche...) : correction DGPS avec abonnement (Omnistar, JD SF2...) + autoguidage.
- Pour obtenir une grande précision avec un besoin de répétabilité (ex. : semis + binage, semis décalé dans temps...) : correction RTK + autoguidage sur l'hydraulique de direction.

ATOUS TECHNIQUES EN BIO

- Apporter une grande précision au binage des cultures, notamment sur les cultures céréalières. Des équipements complémentaires pourront être nécessaires pour les parcelles en pente.
- Automatiser le relevage des éléments de bineuse (grande largeur) dans les pointes.
- Intercaler un deuxième semis dans une culture en place (plantes relais, association).
- Passer plus facilement la herse étrille en biais pour améliorer son efficacité.
- Guider les tracteurs lors de travaux demandant une forte concentration (écimage). Egalement, plus de confort de travail et moins de fatigue nerveuse pour suivre les rangs et les sillons.
- Gagner du temps et diminuer sa consommation en limitant le recoupement d'outils.

LES POINTS À VÉRIFIER AVANT DE S'ÉQUIPER

- Vitesse de travail : les systèmes de correction ne fonctionnent pas dans toutes les conditions de vitesse d'avancement (ex. : vitesse très lente avec une planteuse).
- Pour les corrections RTK : le signal de correction (radio) est-il capté sur l'ensemble de l'exploitation ou le téléphone mobile passe-t-il correctement ?
- Repérer les zones sans signal en bordure de coteaux, haies importantes.
- La précision du guidage dépend de la qualité de l'antenne de réception (mono-fréquence, bi-fréquence).
- Sur les parcelles vallonnées : pour guider correctement l'outil en devers, des équipements complémentaires peuvent être indispensables (guidage + interface sur la bineuse, 2ème antenne sur l'outil...).
- S'assurer de la compatibilité entre constructeur du tracteur et constructeur des équipements de guidage et outils attelés qui seront utilisés pour la modulation, par exemple.
- S'assurer de la compatibilité entre le constructeur des équipements de guidage et le fournisseur de signal de correction.
- Prendre en compte l'influence des éoliennes, les lignes électriques haute tension (travail en long).

Tout cela requiert un très bon accompagnement dès le départ. Les fournisseurs doivent proposer une mise en route digne de ce nom et offrir des permanences pour un dépannage rapide.

rédigé par

Daniel COLIN

Conseiller machinisme

Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres

Pierre THEVENON

Conseiller grandes cultures

FRAB Nouvelle-Aquitaine

crédit photo

Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres - Daniel COLIN