

CORRECTION RTK

ASSURER

la continuité de l'autoguidage



Dans le cas d'un semis suivi d'un binage, le risque de détruire la culture est présent sur la zone où la correction de secours a pris le relais.

Le RTK est la solution de positionnement par satellites qui permet de revenir au même endroit. Mais en cas de perte de signal une reprise en conduite manuelle s'impose. Désormais, les consoles en RTK peuvent basculer vers une correction de secours.

La précision est de plus en plus recherchée dans les opérations culturales. Le système RTK est plébiscité par les exploitants pour sa précision absolue. Des solutions existent pour assurer à l'autoguidage une continuité de fonctionnement en cas de désengagement du système, suite à une perte de signal. ARVALIS - Institut du végétal a évalué les services xFill™ de Trimble et RTK-Extend de John Deere.

L'exigence de précision varie selon les interventions

De l'analyse des précisions, passage à passage

(précisions relatives), il ressort que les corrections différentielles sous abonnement (SF2 De John Deere, HP/G2 d'OmniSTAR et RTX Center Point de Trimble) s'approchent de très près des corrections RTK (1). Le RTK, transmis par radio ou par téléphonie (tableau 1), a une précision relative de ± 2 cm en moyenne. Certaines corrections différentielles atteignent des précisions relatives de ± 3 cm en moyenne. Cependant le RTK est la seule correction centimétrique qui donne la possibilité de revenir exactement au même endroit sans recalage. Cette caractéristique justifie l'adoption de cette technologie pour la réalisation d'itinéraires techniques nécessitant un cumul d'interventions de précision sur une même parcelle (semis et binage mécanique). Dans ces circonstances, une reprise en conduite manuelle suite à une perte de correction est préjudiciable pour les interventions futures.

Des pertes de signal d'origine différente

L'origine des coupures peut être différente suivant le mode de transmission utilisé. En transmission radio, la correction RTK provient d'une base RTK

TRANSMISSION : avantages et inconvénients différents selon les systèmes

	Transmission radio	Transmission téléphonique
Fonctionnement	La correction est calculée à partir d'une seule base RTK et transmise par radio. C'est le cas des bases RTK personnelles et des maillages mis en place par les concessionnaires ou certaines coopératives.	La correction est calculée à partir d'un réseau de bases RTK et transmise par téléphone. 4 réseaux en France : Orphéon (offre Preciso), Sat-Info, Teria et VRS-Tec de Trimble.
Distance du tracteur à la base RTK	10 km pour avoir la précision de ± 2 cm. Au-delà, la précision se dégrade.	Pas de notion de distance aux bases RTK.
Vue entre le tracteur et la base RTK	Il faut une vue directe entre la base RTK et l'antenne du tracteur	Pas de notion de vue directe.
Compatibilité	Pas de compatibilité entre les marques : un autoguidage d'une marque utilise la correction RTK de la base de la même marque.	Les corrections sont utilisables par tous les autoguidages*.
Topographie	Perte de la correction si présence d'un obstacle.	Pas de notion de topographie.
Réception de la correction	Si la correction est captée dans une parcelle, elle le sera toujours.	Coupures non prévisibles et dépendante du réseau téléphonique.

* : à l'exception du réseau VRS-Tec de Trimble uniquement utilisable par les autoguidages de la même marque

Tableau 1 : Caractéristiques des deux modes de transmission de la correction RTK.

localisée à proximité. La perte de la correction par l'autoguidage du tracteur sera provoquée par un obstacle entre le tracteur et la base RTK. Pour une transmission téléphonique, la perte de la correction sera provoquée par le réseau téléphonique (encombrement de la ligne qui ralentit l'arrivée de la correction).

Pour éviter les reprises en conduite manuelle du tracteur, Trimble et John Deere proposent de passer sur une correction de secours dont la précision est inférieure au RTK. Ces services sont uniquement utilisables par les récepteurs propres à chacune de ces marques. Les autres marques de récepteurs GNSS, utilisant les satellites de plusieurs constellations (2), ne peuvent en bénéficier.

Des consoles en mode passif pour évaluer les corrections

Le xFill™ est testé sur la console FMX de Trimble (Version 7.3) et le RTK-extend sur une SF3000 de John Deere. Dans les deux cas, la correction RTK est transmise par radio. Pour être comparables, les données sont acquises, en même temps, dans les mêmes conditions satellitaires. Le tracteur portant les consoles circule à une vitesse constante de 7 km/h. Dix passages sont réalisés en mode RTK. Les antennes radios sont ensuite débranchées pour provoquer une perte de correction RTK. Huit passages sont ensuite réalisés. La position des antennes (X et Y de la trame NMEA) est enregistrée toutes les 0,2 seconde. Ces modalités ont été répétées treize fois à des jours différents. La précision relative est mesurée en calculant la distance entre le dernier passage réalisé en RTK et les passages suivants, en xFill™ ou RTK-extend. À noter que lors d'une répétition, le xFill™ n'a pas assuré le relais. La précision est directement passée du RTK à Egnos.



Lors des essais, les consoles sont placées sur un tracteur qui réalise des allers et retours au même endroit dans une parcelle de 400 mètres de long.

Maintien d'une précision centimétrique

Les essais, réalisés sur la station expérimentale de Boigneville en juin 2014, ont évalué ces deux services (*encadré*). L'objectif est de définir l'évolution de la précision en fonction du temps à partir de l'instant où se produit la perte du signal RTK. Lors des 15 premières minutes, la correction RTK est reçue par les récepteurs (*figure 1*). La précision relative se situe entre $\pm 2,5$ à ± 3 cm dans 95 % du temps. Cela signifie que l'erreur entre un aller et retour de tracteur sera inférieure à 3 cm sur 95 % de la surface. Cette précision est conforme aux tests réalisés l'année passée. Lorsque la correction RTK est perdue, la précision relative diminue à $\pm 5,5$ cm dans 95 % du temps pour les deux services.

2

% en semis, 13 % en travail du sol, de réduction de recouvrement sont obtenus grâce à un autoguidage RTK.

EFFICACITÉ : une précision relative maintenue au moins 20 minutes

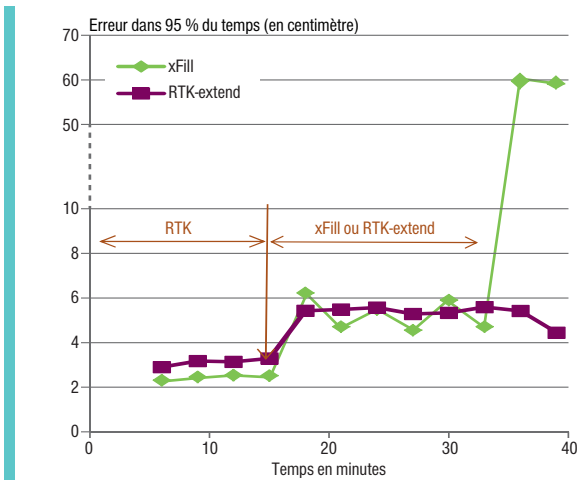


Figure 1 : Précision relative des services xFill™ et RTK-extend dans 95 % du temps. Ces fonctions évitent le désengagement de l'autoguidage en conservant une précision relative inférieure au seuil décimétrique (± 10 cm) durant la durée du service. Au-delà xFill™ dépasse ce seuil.

Par contre, au-delà d'une coupure de 20 minutes, le xFill™ de Trimble bascule sur la correction gratuite Egnos de l'ESA (Agence Spatiale Européenne). La précision relative atteint alors ± 60 cm. Dans ces conditions de précision, l'autoguidage se désengage.

XFILL : diminution de la précision avec un palier

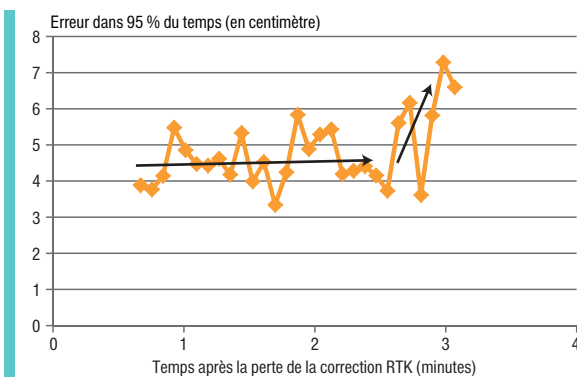


Figure 2 : Évolution de la précision relative après la perte de la correction RTK avec le service xFill™ de Trimble. La précision se maintient $\pm 4,5$ cm pendant 2 minutes pour se dégrader ensuite progressivement vers ± 6 cm.

John Deere, de son côté, reste sur sa correction SF2 (StarFire2). Tant que la correction RTK n'est pas captée à nouveau, la précision relative de 5-6 cm (dans 95 % du temps) est maintenue ainsi que l'autoguidage.

Perte de la précision absolue

Avec ces deux services, xFill™ ou RTK-extend, la précision centimétrique absolue est perdue, or c'est le principal intérêt du RTK. Cependant, comparativement à une situation sans correction de secours, cette fonctionnalité (xFill™ ou RTK-extend) évite le désengagement de l'autoguidage en conservant une précision relative convenant aux opérations culturales exigeantes telles que le semis. Une coupure pendant une intervention ne nécessitant pas un retour ne posera pas de problème, mais un risque de chevauchement existe lors d'interventions successives.

RTK-EXTEND : diminution progressive de la précision

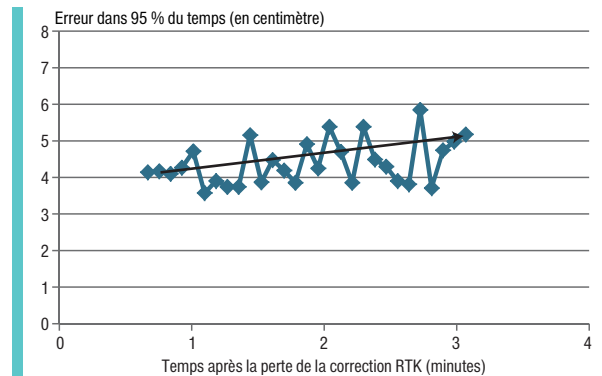


Figure 3 : Évolution de la précision relative après la perte de la correction RTK avec le service RTK-extend de John Deere. La précision relative est de ± 4 cm et tend progressivement vers ± 6 cm sur les trois minutes suivantes.

(1) Voir Perspectives Agricoles n° 409, mars 2014, p 33 à 39.

(2) Global Navigation Satellite System Récepteurs (GNSS) : GPS (satellites américains) et Glonass (satellites russes).

Caroline Desbourdes -
c.desbourdes@arvalisinstitutduvegetal.fr
Sylvain Bureau - s.bureau@arvalisinstitutduvegetal.fr
ARVALIS - Institut du végétal

