

[Le contrôle intuitif de grue]

Introduction

Ces 5-6 dernières années, les technologies visant à faciliter la conduite des grues révolutionnent de manière profonde les conditions de travail des chauffeurs grutiers et la gestion des matériels : conduite plus intuitive et fluide, assistance pour les mouvements récurrents, aide à la planification des entretiens... Les constructeurs font preuve de beaucoup d'imagination en proposant des produits pourvoyeurs de réelles améliorations. Les secteurs de la manutention des matériaux pour le BTP et du débardage des bois (au porteur) bénéficient déjà de ces nouvelles technologies. Bien que le temps consacré au grutage soit beaucoup plus faible, le transport des bois pourrait lui aussi profiter de ces innovations à court ou moyen terme.

Description des technologies



Dans le domaine du contrôle assisté des grues, les technologies disponibles sur le marché répondent à 5 grands types d'assistance :

1. Nouvelles modalités de commande de la grue

Description de la fonction : le principe est que le chauffeur indique directement, à l'aide des joysticks, la direction vers laquelle il souhaite orienter la grue. Un algorithme traduit le mouvement souhaité en une combinaison de commandes de vérins hydrauliques de la grue. Ce n'est donc plus au chauffeur de contrôler chaque vérin individuellement : il se concentre uniquement sur l'extrémité de la flèche de grue et sa tâche est ainsi grandement facilitée.

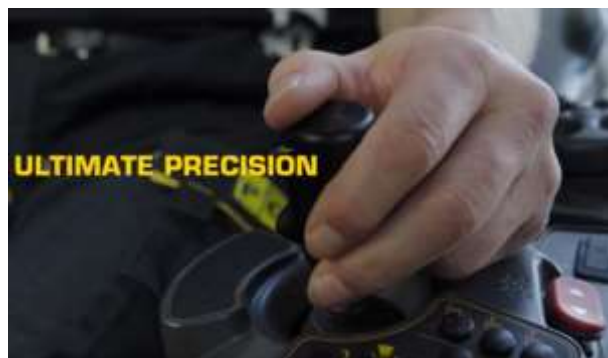
Le système IBC (**Intelligent Boom Control**) de John Deere apparu en 2013 ou **Active Crane** de Ponsse, commercialisé depuis 2018 sont des dispositifs qui entrent dans cette catégorie.

Palfinger, depuis 2018, commercialise également un système intuitif de grutage, le **Smart Control**.

Hiab, avec son **Crane Tip Control** (CTC) propose la même assistance à la conduite. L'opérateur peut activer ou désactiver très simplement le CTC en appuyant sur un bouton du système de commande.

Kronos, fabricant finlandais de grue montée sur tracteur pour des activités agricoles ou forestières, semble ouvrir la voie à la démocratisation en proposant un produit de type "contrôle intelligent de grue" lors de la foire forestière ElmiaWood en 2018.

L'entreprise finlandaise Technion quant à elle propose des dispositifs "prêts à l'emploi" qui permettent un contrôle plus ou moins poussé de la grue, depuis le simple réglage de la vitesse en mouvement de la grue (**xCrane**), l'assistance à certains mouvements récurrents (Cf. §3 en page suivante) jusqu'au contrôle plus complet de type IBC ou Active Crane (**xCrane Pro**).



Leviers de commande de l'Active Crane chez Ponsse



2. Evitement des obstacles

Description de la fonction : il s'agit de dispositifs permettant d'éviter les collisions avec la cabine, les ranchers ou le support sur lequel se trouvent les marchandises à manipuler et/ou d'amortir activement la fin de course des vérins pour un confort de conduite augmenté.

Cranab, avec son **Soft Stop**, entre dans cette catégorie d'application. Le **Smart Control** de Palfinger comprend en plus une fonction qui consiste à définir automatiquement des distances "de sécurité" afin que le grappin (ou autre dispositif de préhension) ne vienne pas en contact avec le sol ou le plancher du camion lors de sa fermeture. De plus, l'intégration d'un amortisseur électronique de fin de course permet de réduire considérablement l'usure des composants principaux. Cela contribue également à un fonctionnement plus confortable.

3. Assistance pour les mouvements récurrents

Description de la fonction : certains mouvements récurrents peuvent être entièrement ou partiellement automatisés pour faciliter la tâche de l'opérateur.

Le suédois Cranab propose depuis 2013 un système « intelligent » de contrôle de grue, le **Cranab Intelligent System**. Ce système comprend des capteurs intégrés dans les grues pour piloter les fonctions de rotation, de levage et télescopique. En effet, cette technologie de capteurs permet de savoir en permanence où se trouvent toutes les pièces, du moteur d'orientation au nez de la grue. Le système se compose de capteurs analogiques ou numériques sans contact, protégés et totalement intégrés à la grue. Pour d'autres secteurs que le bois, les constructeurs de grue Palfinger, Hiab, Fassi proposent des dispositifs d'assistance automatique au déploiement et au repli de la grue, opérations qui nécessitent de "suivre un protocole et une chronologie précise" d'après ces constructeurs. Au moyen d'un seul levier ou bouton de commande, ces manœuvres peuvent être automatisées.

4. Optimisation et régulation du circuit hydraulique

Description de la fonction : optimiser les flux hydrauliques pour plus de confort de conduite et réduire l'usure des composants hydrauliques.

Ainsi, le système **SmartFlow** présenté en 2017 par Komatsu met en œuvre une nouvelle vanne qui surveille en permanence la pression et le débit alimentant la grue, garantissant les bons niveaux à tout moment pour un contrôle précis et fluide de la grue. Avec sa nouvelle vanne à commande numérique, Komatsu est également en mesure d'ajouter une autre caractéristique au système : l'amortissement actif de la grue qui consiste à équilibrer les pointes de pression et les creux pouvant survenir dans l'hydraulique lorsque l'opérateur accélère ou freine les mouvements de la grue. Enfin, une option récente permet de réchauffer l'huile hydraulique pendant que la grue ne fonctionne pas (machine à l'arrêt ou en déplacement), permettant une reprise du grutage dans les meilleures conditions.

5. Gestion et maintenance prédictive

Description de la fonction : rassembler des données sur l'utilisation de la grue et apporter une aide à la décision dans le domaine de la maintenance/entretien.

La transition digitale est également une réalité pour les grues : fondée sur la technologie "Internet des objets", les principaux apports visent à rassembler des données sur l'utilisation de la grue (géolocalisation, temps et taux d'utilisation, notification des pannes...) et à améliorer la planification des opérations d'entretien et de maintenance. Hiab, avec **Hi-Connect** et Fassi avec **IOC** (Internet Of Crane) sont assez avancés sur ces sujets.

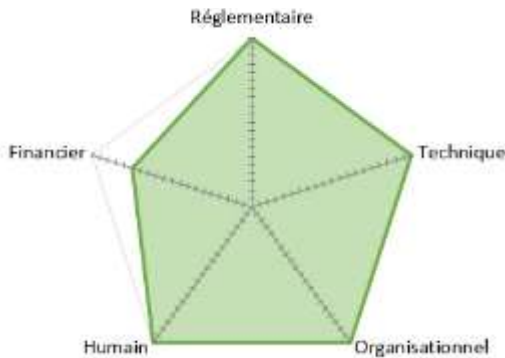
Synthèse par constructeur :

Constructeur (Exemple de solution)	Commande grue	Evitement obstacles	Mouvements récurrents	Régulation circuit hydraulique	Maintenance prédictive
John Deere (IBC)	x				
Ponsse (Active Crane)	x				
Palfinger (SmartControl)	x	x	x		
Hiab (Crane Tip Control, Hi-Connect, Hi-Pro)	x		x		x
Kronos	x				
Technion (série Xcrane)	x				
Cranab (Intelligent System, Soft Stop)		x	x		
Komatsu (Smart Flow)				x	
Fassi (IOC)			x		x



Evaluation de la faisabilité de mise en œuvre :

Notation sur une échelle de 4 points, 1 point représentant le niveau le plus complexe et le moins adapté pour le déploiement de cette technologie dans le contexte actuel et demandant ainsi un effort plus important.



Commentaire sur la notation :

Les systèmes sont faciles à prendre en main par les opérateurs et leur utilisation ne demande aucun changement particulier en terme d'organisation.

Le coût de l'IBC (sur porteur John Deere) s'élève à 8 k€, à mettre en relation avec le prix des grues (40-50 k€). Le système est toujours proposé "au choix" du client qui compose son engin en sélectionnant dans les différentes "options" proposées par John Deere.

Principaux verrous techniques et organisationnels :

- ⇒ Le coût des systèmes pourrait être un obstacle même si les constructeurs annoncent des gains de productivité et de consommation de carburant en compensation.
- ⇒ L'application de ces systèmes aux grues des camions à bois ne semble pas encore très répandue même si Cranab et Palfinger sont des généralistes présents sur ce marché. Des ajustements techniques spécifiques seront-ils nécessaires ?

Analyse des gains



Nature des gains :



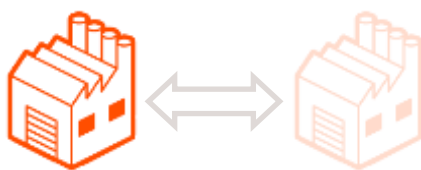
Economique / Social

Commentaires :

Les avantages signalés par les constructeurs sont :

- Une facilité dans la conduite des grues avec des mouvements plus directs, plus naturels à travers les 2 manettes de commande.
- Les mouvements de grue sont plus doux (moins saccadés) et cela génère un réel confort de conduite pour les chauffeurs.
- Il existe également moins de sollicitations et d'usure mécanique pour le matériel (grue, circuit et composants hydrauliques). Certains dispositifs permettent d'éviter les chocs entre la grue et son environnement (composants du camion). La consommation de carburant est légèrement améliorée.
- Les gains de productivité peuvent atteindre 15% d'après John Deere.

Bénéficiaire direct :



Entreprise

Commentaires :

Les bénéficiaires directs sont les entreprises et leurs salariés : confort de conduite de la grue et apprentissage plus facile, productivité améliorée. Ce sont des points importants dans un contexte où il n'est pas facile de recruter des opérateurs et ensuite de les former au maniement de la grue.