

[La réalité virtuelle au service de la conduite des grues]

Introduction

Comment les technologies de la réalité virtuelle peuvent-elles contribuer à améliorer les conditions de travail des opérateurs de l'approvisionnement en bois ? Quels sont les apports des assistances à la conduite des grues ? Cette fiche fait un panorama des techniques récemment apparues sur le marché sous l'angle des applications au transport des bois. Mais des utilisations dans d'autres étapes de la récolte forestière sont également envisageables.

Description des technologies



Les technologies de la réalité virtuelle* pour la conduite des grues trouvent actuellement deux principales applications : les commandes de grue déportées dans la cabine de conduite du camion et la formation des grutiers en "salle".

1. Commande déportée de la grue

Un système est destiné à une utilisation en forêt : HiVision™ a été développé et est commercialisé par la société finlandaise Hiab spécialisée dans la manutention. Elle est bien implantée dans le milieu forestier puisqu'elle commercialise également les grues Loglift et Jonsered.

La conduite de la grue à partir de la cabine de conduite du camion met en œuvre la réalité virtuelle. Le chauffeur grutier visualise les opérations via un casque de réalité virtuelle. Le système est composé de 4 éléments essentiels :

Les **caméras** : 4 caméras, protégées par un boîtier robuste, sont montées aux meilleurs points d'observation pour superviser la zone de travail. Les caméras offrent une vue horizontale à 270° et verticale à 130°. Des caméras spéciales, de chaque côté du camion aident l'opérateur à surveiller attentivement le déploiement ou le repliement des bécquilles en position de stationnement.

Le **système de vision** : les renseignements des caméras sont traités par le système de contrôle HiVision™ qui génère pour l'opérateur une vue en 3 dimensions. Les images de la zone de travail sont traitées en temps réel. Des informations complémentaires sur la grue s'incrument sur un affichage en haut de l'écran permettant une consultation sans obstruction du champ de vision.

Le **casque de réalité virtuelle** : les images des caméras sont transmises aux lunettes à affichage 3D. Le logiciel HiVision™ permet d'obtenir une image en 3 dimensions optimisée. Les mouvements de la tête sont suivis par un dispositif de repérage de façon à ce que l'image soit toujours positionnée sur la zone que regarde l'opérateur.

Les **commandes de la grue** : 2 joysticks électriques sont montés sur les accoudoirs du siège passager du camion. Pendant le fonctionnement, les signaux des manettes sont envoyés vers le système HiSafety+ qui contrôle le système hydraulique de la grue. HiSafety+ surveille également les fonctions de sécurité importantes de la grue.



Caméra stéréoscopique
montée sur la grue



Poste de conduite avec casque
de réalité virtuelle

* réalité virtuelle : l'expression "réalité virtuelle" désigne un dispositif permettant de simuler numériquement un environnement par des machines (ordinateurs, lunettes à affichages 3D, logiciels...).



Une vidéo de démonstration montrant le système en action est visible à cette adresse : https://www.youtube.com/watch?v=6z_NMmslYCs.

Le prix du système, à ajouter au budget d'une grue, est de l'ordre de 15 k€. Sur le marché scandinave, il est mis en avant le fait que l'on économise l'achat d'une cabine de grue (± 20 k€) et que la charge utile peut être augmentée de l'ordre de 300 kg. L'argument n'est que peu pertinent en France où malheureusement fort peu de camions sont équipés d'une cabine de grue !

NB : Les informations trouvées sur les dispositifs de commande déportée ne précisent pas si la conduite de grue intègre les avancées technologiques du "contrôle intuitif" de grue présentées en Note de veille n°5.

Quelques sociétés ont déjà adopté le système **HiVision™** :

En France : la société **Basto et fils**, basée à Carcassonne possède un tel équipement depuis 2017.

En Suède, Norvège, Allemagne et Royaume-Uni, quelques sociétés ont fait l'acquisition du système associé à des grues Loglift.

Au Japon également, quelques exemplaires ont été vendus.

Ce système est une alternative aux postes (ou cabine) de conduite rotatifs que l'on trouve dans les porteurs et les broyeurs montés sur camion. Pour ces derniers, le poste en cabine améliore considérablement les conditions de travail (bruit et poussières). Un système basé sur la réalité virtuelle peut finalement permettre une meilleure visibilité avec un ensemble de caméras bien conçu puisque l'on s'affranchit totalement de la structure de la cabine qui, dans certains cas, gêne la visibilité.

2. Formation

D'autres sociétés commercialisent et utilisent des produits plutôt destinés à la formation des conducteurs grutiers :

- **Liebherr** : l'entreprise suisse **Liebherr**, bien connue pour ses engins de chantier, développe pour la formation les simulateurs LiSIM permettant aux stagiaires de piloter des grues.
- **Sakki**, un centre de formation forestier finlandais, s'est non seulement équipé d'une grue Hiab avec le système HiVision™, mais possède également des simulateurs permettant de former les élèves à différents modèles de grues forestières.



Stagiaire utilisant un simulateur de manutention

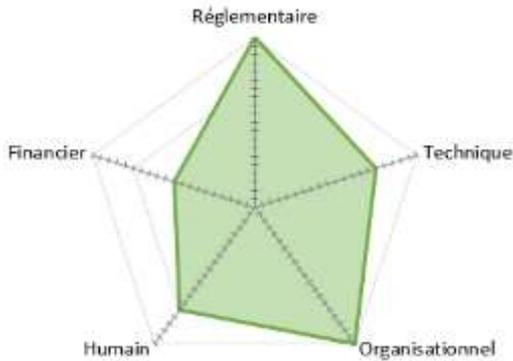
Cette utilisation de simulateurs dans le domaine de la formation paraît particulièrement séduisante puisqu'elle permet de compléter en amont l'apprentissage avec de vrais postes de conduite de grue. Ces derniers nécessitent des moteurs pour faire fonctionner les systèmes hydrauliques, générateurs d'émissions de gaz d'échappement et de bruit, et leur disponibilité est finalement limitée aux heures "ouvrables". La réalité virtuelle, pour l'apprentissage, permet également d'éviter de nombreux risques liés à la manipulation d'une grue.

Remarque : **Palfinger** propose à ses revendeurs un simulateur PALFINGER VR afin de faire tester à ses futurs clients ses nouveaux modèles de grue. Seule une simulation de chargement/déchargement sur un chantier de bâtiment est disponible, avec différents modèles de grue. Cet outil peut également être prêté pour des événements chez les clients de Palfinger.



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 :

Même s'il n'existe que peu de recul, le système semble être au point techniquement. La fiabilité et la robustesse posent plus question car les matériels (caméras...) sont mis à rude épreuve dans les utilisations forestières. Le principal frein est d'ordre économique : l'investissement est relativement important, de l'ordre de 15 k€ soit le même ordre de grandeur que le premier prix pour une cabine de grue. Les avantages - amélioration des conditions de travail et donc l'attractivité du métier - ne sont pas faciles à traduire sur le plan économique.

Sur le plan humain/organisationnel, le temps d'apprentissage du maniement de la grue pour les jeunes chauffeurs est identique à celui d'une grue classique.

Principaux verrous techniques et organisationnels :

- ⇒ Coût du système
- ⇒ Robustesse et fiabilité à confirmer sur le moyen/long terme

Analyse des gains



Nature des gains :

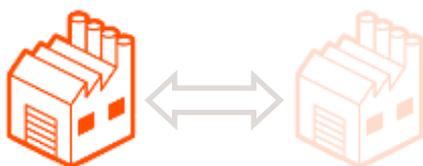


Social

Commentaires :

Les gains portent principalement sur l'amélioration des conditions de travail. Sur le plan de la sécurité, les conducteurs sont moins exposés aux risques liés aux déplacements du poste de conduite du camion au poste de conduite de la grue (et vice-versa) en circulant sur des marches-pieds souvent glissants. Sur le plan de l'ergonomie, les chauffeurs peuvent travailler depuis leur cabine, à l'abri des éléments météorologiques parfois difficiles - pluie, neige, froid ou chaleur excessive -, du bruit et de la poussière.

Bénéficiaire direct :



Entreprise

Commentaires :

L'utilisation de cette technologie numérique contribue à redonner de l'attractivité aux métiers traditionnels du bois et de montrer que la filière ne reste pas à l'écart de la "révolution numérique". L'adoption de ces systèmes par les entreprises permet d'offrir de meilleures conditions de travail à leurs salariés, point capital dans un contexte de difficultés à recruter des chauffeurs-grutiers intervenant en milieu forestier. Les retombées en terme de notoriété peuvent également être fortes.