

[Les systèmes de pesée embarqués]

Introduction

Depuis le 1^{er} janvier 2010 pour les véhicules neufs et le 1^{er} janvier 2015 pour l'ensemble des véhicules routiers de transport de bois ronds, le conducteur doit pouvoir justifier du poids total roulant de son ensemble routier sur le réseau « bois ronds » 48-57 tonnes. Les données d'un dispositif de pesage embarqué ou des documents de pesage disponibles à bord permettent de répondre à cette exigence.

De nombreux systèmes de pesée existent sur le marché car cette demande n'est pas propre à la filière forêt-bois mais les conditions très particulières d'une utilisation en forêt, avec des matériels de transport parfois spécifiques font qu'il subsiste des difficultés d'application. Les technologies sont bien connues et elles ont gagné en précision ces dernières années. Les interfaces informatiques permettent d'apporter de nouveaux services aux transporteurs pour un meilleur suivi de leur production et des échanges d'informations avec les clients. Enfin, avec le développement du bois-énergie, les systèmes de pesée embarqués ont trouvé de nouvelles applications.

Description des technologies



Deux grandes technologies sont utilisées pour la mesure du poids des camions à l'aide de systèmes embarqués :

1. L'une consiste à mesurer la déformation d'une pièce sous le poids de la charge. Cette mesure, effectuée par une jauge de déformation (ou "jauge de contrainte"), est ensuite traduite en poids de la charge.
2. L'autre technologie consiste en une mesure de la pression dans le circuit des amortisseurs de l'ensemble routier.

Les données sont ensuite transmises en mode filaire à un boîtier embarqué et, plus récemment, par des systèmes sans fil de type WIFI ou Bluetooth vers un smartphone.

La mise en œuvre de ces technologies se fait selon différentes modalités.

La pesée en bout de grue : le dispositif de mesure, de type jauge de contrainte, est implanté suivant les constructeurs entre l'extrémité de la grue et le rotor ou entre le rotor et le grappin.

La mesure s'effectue selon 2 modalités :

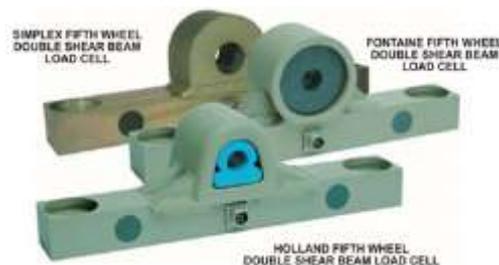
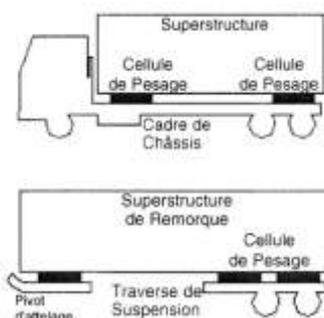
1. en dynamique, la mesure est réalisée pendant le mouvement de la grue ; des algorithmes corrigent l'impact des mouvements sur la mesure. Le déclenchement de la mesure (début et fin) se fait en automatique ou en mode manuel.
2. la pesée en statique nécessite que le grappin soit immobile : le déclenchement de la mesure se fait en général manuellement à l'aide d'un bouton actionné par l'opérateur.

Les mesures sur des bois en grande longueur sont possibles grâce à des paramétrages tenant compte du fait qu'une extrémité de la grume reste au sol ou repose déjà sur le camion ou est prise en équilibre avec le peigne de la grue.

Les dispositifs implantés sur le châssis des camions se déclinent en deux grandes catégories :

1. mesure de la pression dans le circuit pneumatique des amortisseurs,
2. implantation de cellules de pesage (jauge de déformation) sur le châssis du tracteur ou sur les suspensions mécaniques à lames.

Des systèmes combinent parfois les deux - capteur sous la sellette et capteur de pression pneumatique au niveau des suspensions. L'offre de produits en "cellule de charge" (= de pesage) est principalement anglo-saxonne.



Exemple d'implantation de cellules de pesage (à gauche)
et de configuration de capteur sous sellette



Avantages et inconvénients des différents systèmes

	Avantages	Inconvénients
En bout de grue	<ul style="list-style-type: none"> Mesure possible quelles que soient les conditions de planéité de la zone de travail Système facile à installer, peu coûteux (6 à 9 k€) Possibilité de déterminer les charges par piles sur la remorque (cumul du poids de plusieurs grappins grâce aux interfaces informatiques) Possibilité de charger des camions non équipés de système de pesée embarqué 	<ul style="list-style-type: none"> Difficultés de précision pour des produits atypiques (ex : perches « entières » pour l'énergie...) Répartition de la charge par essieu non connue Marge d'erreur annoncée : jusqu'à 3%
Mesure sur circuit hydraulique / pneumatique*	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité d'avoir la charge par essieu Précision annoncée de 1 à 2% Facile d'installation et coût faible (4 à 6 k€) 	<ul style="list-style-type: none"> Précis sur zone plate uniquement, béquilles relevées et freins libérés
Jauge de déformation sur châssis	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité d'avoir la charge par essieu Système le plus précis (1 à 1,5% de marge d'erreur annoncée) 	<ul style="list-style-type: none"> Précis sur zone plate uniquement Temps d'installation relativement important lorsqu'elle n'est pas faite lors de l'équipement du camion neuf

* les sociétés qui commercialisent ces systèmes disposent souvent d'une offre pour les systèmes de suspension mécaniques à lames (grumiers).

Concernant les coûts d'installation, ils sont importants pour les systèmes de jauges sur châssis lorsque le montage a lieu après la livraison (sur camion neuf ou déjà usagé) puisqu'au coût du montage proprement dit s'ajoutent des frais d'immobilisation du camion. Tous les systèmes ont bénéficié des nouvelles modalités de transmission de l'information (WIFI - Bluetooth) qui permettent de réduire les travaux de passage des câbles.

Evolutions récentes des matériels et de leur utilisation

↳ Les évolutions techniques concernent l'intégration des données de pesée dans des interfaces de gestion proposées par les constructeurs : suivi du programme des livraisons, suivi des tonnages de chaque camion, de l'activité des chauffeurs, cumul par qualité ou à la pile de bois, etc. Ces données peuvent également être exportées vers les logiciels disponibles au bureau (de suivi d'activité et même de comptabilité).

↳ Un constructeur suédois (Intermercato) propose un peson très fin d'une dizaine de cm d'épaisseur s'intercalant entre le rotor et le grappin. Sa compacité vient gommer les inconvénients d'encombrement de la plupart des matériels qui gênent certains mouvements (par exemple : au-dessus des ranchers).

↳ Dans le domaine du bois-énergie, des applications nouvelles ont vu le jour :

- Suivi du poids du chargement des camions à fond mouvant en temps réel lors du chargement des plaquettes par la déchiqueteuse ou le broyeur.
- Les systèmes de mesure en bout de grue sont utilisés sur des porteurs, notamment dans le système d'exploitation en arbre entier où l'évaluation des quantités n'est pas facile. Cela permet aux ETF de connaître au jour le jour leur production.
- Mesure du poids des fagots de bois de chauffage par les systèmes "en bout de grue".



Le peson compact Pizza Forest (Intermercato) implanté entre le rotor et la grue

↳ En terme de perspectives, certains constructeurs font des démarches pour faire reconnaître la précision des mesures de leur système (homologation). Cela pourrait ouvrir la voie à l'impression des lettres de voiture avec une imprimante embarquée reliée au système de mesure et à la reconnaissance de ces mesures pour les échanges commerciaux et la facturation associée. Dans le secteur du bois énergie (plaquettes en fond mouvant) cela se pratique déjà après accord des partenaires.

Sites internet des constructeurs :

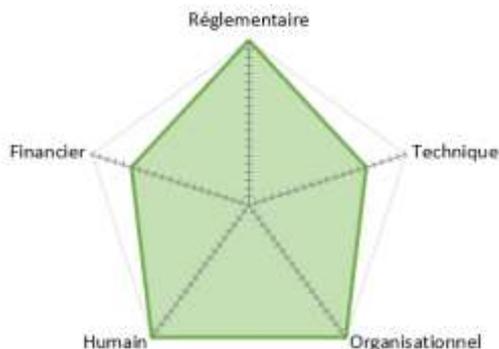
Pesée en bout de grue : www.steelyard-peson.com , www.intermercatofrance.fr , www.komatsuforest.com , www.tamtrongroup.com , www.kolly.com

Dispositifs sur châssis : www.ascorel.com , www.derisys.com , www.cleral.com , www.vishaypg.com , www.pntinc.com , www.safholland.com , www.fifthwheel.com , www.jostinternational.com , www.vulcanscales.com



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 :

A priori, il n'existe pas de difficulté particulière pour ces systèmes de pesée maintenant fiables. La rapidité de déploiement des systèmes est surtout liée au renouvellement du parc de véhicules. Les coûts d'installation sont relativement importants pour le système le plus précis - sur châssis - sur les camions en cours d'exploitation.

Principaux verrous techniques et organisationnels :

Des problèmes techniques sont signalés dans certaines régions pour le pesage des bois longs avec le système en bout de grue ; les autres systèmes requièrent d'être utilisés sur une zone plate de chargement. Les répercussions sont d'ordres organisationnels (et économiques) puisqu'il y a nécessité de contrôler le chargement - par le système embarqué sur zone plate ou sur une bascule publique - avant d'emprunter le réseau public avec, le cas échéant, la dépose de la surcharge.

Analyse des gains



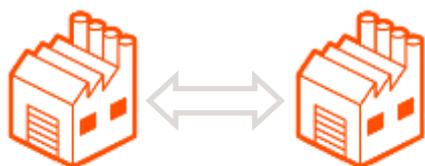
Nature des gains :



Commentaires :

Les gains économiques sont liés aux possibilités **d'optimiser les chargements** dans un contexte où les surcharges ne sont plus acceptées par les pouvoirs publics et les sites industriels (la prestation de transport n'est pas payée sur l'excès de poids). Mais, bien entendu, c'est dans l'intérêt de tous les acteurs de ne pas sous-charger non plus : il faut se rapprocher le plus possible de la charge autorisée pour des questions financières et environnementales.

Bénéficiaire direct :



Entreprise / Filière

Commentaires :

L'utilisation de la pesée embarquée profite avant tout aux entreprises de transport qui peuvent optimiser leurs chargements. La généralisation de ces systèmes contribue également à la bonne image de la filière qui démontre ainsi qu'elle s'inscrit dans une démarche de progrès pour respecter la réglementation, la sécurité et le réseau routier.

L'informatique associée permet d'avoir un suivi en temps réel de l'activité des chauffeurs et des livraisons même si la précision ne permet pas encore d'utiliser ces données pour la facturation.