

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse

**Herausgeber:** Technique agricole Suisse

**Band:** 82 (2020)

**Heft:** 2

**Rubrik:** Sécurité

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Des machines complexes sont déjà équipées de systèmes d'alerte et de reconnaissance des personnes et des objets. Photo: Ruedi Hunger

# Systèmes d'avertissement et sensoriels dans le détail

Dans les zones difficilement visibles ou complètement cachées, le conducteur de machines complexes de grande taille a besoin d'un système d'alerte qui détecte la présence de personnes ou d'objets. Il réduit le risque d'accidents mortels et de dommages matériels.

Ruedi Hunger

Depuis près d'une année, l'installation de certains systèmes de caméras et d'écrans pour les outils frontaux est homologuée pour le trafic routier. Pour la première fois, on a défini ces derniers et les caméras de recul comme systèmes d'alerte pour les opérateurs et les conducteurs. Il existe pourtant de nombreux autres systèmes d'alertes sensoriels dont un aperçu est présenté ci-dessous.

## Systèmes à ultrasons

La détection d'obstacles sur de grandes surfaces constitue l'essentiel de la fonction des capteurs à ultrasons. Ceux-ci localisent des personnes et des objets avec une grande précision jusqu'à une distance de 3 mètres, voire 9 mètres dans certains cas. En fonction des besoins, les capteurs de distance à ultrasons sont installés sur l'arrière, les côtés et/ou l'avant de l'engin. Les capteurs à ultrasons fonc-

tionnent (selon les systèmes) dans toutes les conditions atmosphériques. Attention toutefois: les capteurs présentent un risque important de souillures et une mauvaise visibilité peut déclencher des fausses alertes. Le périmètre de détection peut être divisé en plusieurs zones de dangers. Cela permet au conducteur d'être informé de la localisation exacte des personnes ou des objets situés à proximité de son véhicule.

## Systèmes de radar

Même dans les conditions les plus difficiles, les systèmes de radar détectent les personnes et les objets de manière très précise. Les ondes électromagnétiques constituent la base du processus de détection. Elles sont envoyées par le radar en signal primaire et réfléchies par l'objet à la vitesse de la lumière en tant que signal secondaire. L'éloignement de l'objet est défini par le

temps mesuré entre l'émission et la réception de l'onde. À une vitesse de 20 kilomètres à l'heure, le résultat est fiable dans une zone de 20 mètres autour du véhicule. Cette zone peut être divisée en plusieurs secteurs qui permettent de renseigner le chauffeur sur l'espace séparant son véhicule d'une personne ou d'un objet. Une accélération du signal acoustique indique un

## Série (2/3)

Le présent article intitulé « Systèmes d'avertissement et de détection » est le deuxième volet d'une série de trois. Le thème « Signaux d'avertissement acoustiques et logiciels 3D intelligents » sera traité dans le prochain numéro de *Technique Agricole*.

Déjà paru: « Ouvrir enfin les yeux » dans *Technique Agricole* 01 2020, page 52.

rapprochement de la personne ou de l'objet de la zone de danger. Les systèmes de radar complètent bien les dispositifs de caméra, et ceux qui sont compatibles Can-Bus (en option) disposent d'une interface leur permettant d'agir de manière active sur le véhicule.

### Systèmes radio (RFID)

L'utilisation d'un système de détection de personnes par ondes radio nécessite une zone d'activité fermée avec contrôle de l'accès. Principe de fonctionnement : les ondes radio produites par l'émetteur se subdivisent en ondes de sol et ondes spatiales. Réfléchies par la surface de la terre, les ondes de sol sont capables de détecter des objets cachés par des obstacles. Même une personne située en dehors du champ de vision sera détectée. Pour que la reconnaissance mutuelle soit possible, il faut que les véhicules soient équipés d'une unité d'avertissement « véhicules » et toute personne se trouvant dans les environs doit porter une unité d'avertissement « personnes » (transpondeur / TAG). Un système radio (RFID\*) inclut des alarmes acoustiques ou optiques destinées au conducteur et aux personnes situées dans la zone de danger, ainsi que des systèmes de détection de personnes à plusieurs niveaux avec configuration (jusqu'à quatre niveaux d'alerte). La détection véhicules-à-véhicules atteint 100 mètres, la détection de personnes est de 15 à 20 mètres.

### Capteurs caméras 3D

Les capteurs de caméra 3D alertent le chauffeur en cas de situation critique par des signaux acoustiques et optiques. De plus, la situation est visualisée sur l'écran du système de caméra intégré. Le système est basé sur le « principe des deux yeux ». Cela signifie que les photos prises simultanément par les deux caméras sont réunies pour former une image 3D. La zone de détection peut s'étendre en moyenne à 7 mètres de longueur pour une largeur de 6 mètres. Le rayon proche entourant le véhicule est très bien couvert et le risque d'accident est massivement réduit. Les capteurs de caméras 3D offrent une excellente assistance pour la conduite de lourdes machines évoluant sur des terrains difficiles utilisés en agriculture et en foresterie, comme les ensileuses, les moissonneuses-batteuses, les processeurs forestiers ou les chargeurs télescopiques.

### Systèmes lidar

Les lidar, ou ladar (acronymes des termes *light* et *laser detection and ranging*, voir

encadré page 51), utilisent des lasers pour mesurer des distances. Cette technologie optique donne des résultats très précis. Le lidar fonctionne selon le principe d'un laser qui émet un rayon pulsé, donc non continu. Les reflets des flashes sur l'objet sont captés par un détecteur. Le temps écoulé entre l'émission et la réflexion est converti en distance. La puissance optique des lidar est conçue pour être inoffensive pour les yeux (laser de classe 1).

Les systèmes lidar sont utilisés depuis longtemps pour détecter l'environnement et repérer des objets dans la logistique des ports, la robotique ainsi que les systèmes d'assistance des voitures et des véhicules utilitaires. On les considère comme une

technologie décisive pour le développement des véhicules autonomes.

### Conclusion

De nombreux accidents et dégâts matériels peuvent être évités si les machines agricoles de grandes dimensions et présentant une mauvaise visibilité sont équipées de systèmes efficaces de détection des personnes et des objets. Les dispositifs d'avertissement doivent toutefois être adaptés aux équipements et aux zones de travail.

\* RFID : acronyme du terme anglais *radio frequency identification* signifiant « identification par radiofréquence ».

### Systèmes d'avertissement de détection des personnes et des objets

Systèmes	Applications	Propriétés
Systèmes lidar	Machines de travail mobiles : engins de chantier et miniers ainsi qu'équipements agricoles et forestiers	Technologie décisive pour les systèmes d'assistance
Capteurs caméras 3D	Machines agricoles et forestières : ensileuses, moissonneuses-batteuses, processeurs, chargeurs télescopiques	Principe des deux yeux, image avec perception de la profondeur, peu de fausses alarmes
Systèmes de transpondeurs radio et RFID	Systèmes de détection de personnes radio nécessitant une zone d'évolution fermée avec contrôle des accès sécurisé pour être utilisés	Système d'alarme proactif avertisant l'utilisateur du véhicule et les personnes présentes dans la zone de danger (avec transpondeur)
Systèmes de radar	Conditions les plus difficiles des secteurs agricoles, forestiers, du génie civil et minier; détection des objets dans un rayon de 20 m et déplacement à grande vitesse (20 km/h)	Systèmes radar améliorant la sécurité dans la zone visible ; fausses alarmes pouvant être déclenchées par un terrain accidenté
Systèmes à ultrasons	Reconnaissance très précise d'objets à faible vitesse ; éprouvés sur les véhicules les plus divers dans de nombreux secteurs.	Contrôle obligatoire des sites et terrains d'utilisation et des tâches requises ; sensible à la salissure ; fausses alarmes pouvant être déclenchées par les terrains accidentés, la poussière, le brouillard et la neige



Les systèmes de radar utilisés notamment sur les machines forestières ont un secteur de détection qui peut être séparé en plusieurs zones. Photo: John Deere