

# L'AEF – Initiative de l'industrie des agroéquipements pour la mise en œuvre de normes électroniques

Peter van der Vlugt, AEF, président

## Contenu

<b>1. Introduction</b>	<b>2</b>
<b>2. Contexte et historique</b>	<b>2</b>
2.1 Historique de la norme ISO-11783	2
2.2 Introduction d'ISOBUS	2
2.3 Évolution d'ISOBUS	3
2.4 Sensibilisation	3
<b>3. Initiative de l'industrie agricole – AEF</b>	<b>4</b>
3.1 Objectifs principaux de l'AEF	4
3.2 Organisation et direction	5
3.3 Équipes de projets	5
3.4 Outils et produits	5
<b>4. ISOBUS dans les fonctionnalités</b>	<b>6</b>
<b>5. Test de conformité et certification AEF</b>	<b>6</b>
5.1 Test de conformité	6
5.2 Certification	6
5.3 Laboratoires de tests accrédités	7
5.4 Base de données AEF	7
<b>6. Activités futures</b>	<b>8</b>
<b>7. Conclusion</b>	<b>8</b>

# The AEF – Ag Industry’s initiative in electronic standards implementation

Peter van der Vlugt, AEF e.V., Chairman

## 1. Introduction

La mise en œuvre de normes électroniques complexes, comme la norme ISO-11783, peut conduire à différentes interprétations et ainsi à différentes mises en pratique avec pour effet un résultat non compatible entre le tracteur et l'équipement pour l'exploitant ou l'entrepreneur agricole. Au cours de la dernière décennie, l'introduction sur le terrain de telles normes s'est révélée parfois problématique et indésirable. Ceci a amené l'industrie des agroéquipements à reconnaître le besoin de coopérer au sein d'une nouvelle organisation internationale. Ce rapport décrit le contexte et l'historique ayant conduit à la constitution de l'organisation AEF, ainsi que les actions menées par l'industrie pour coordonner l'introduction de nouvelles normes et fonctionnalités en mettant l'accent sur les normes existantes, mais avec aussi en point de mire les nouvelles technologies et normes à venir.

## 2. Contexte et historique

### 2.1 Historique de la norme ISO-11783

La norme ISO-11783 communément appelée ISOBUS, est un document complexe composé de 14 parties différentes et comprenant plus de 1000 pages d'informations allant de la définition de la couche physique au niveau le plus élevé des couches d'application comme les fonctionnalités du terminal universel ou du contrôle des tâches. Les premiers travaux de spécification remontent au début des années 90 au sein du dénommé Groupe de travail 1 (ISO désigné par : TC23/SC19/WG1). L'écriture de la norme s'est poursuivie jusqu'à la fin des années 90 pour aboutir à sa définition grâce à la contribution d'experts de nombreuses entreprises, universités et associations. La norme était fondée sur la norme préexistante SAE-J1939 et l'objectif principal a toujours été de rester compatible avec celle-ci et d'aligner les activités sur SAE. Toutefois, les membres du groupe de travail WG1 ont redéfini la norme à cause des besoins différents en agriculture et ont ajouté les couches supplémentaires et parties de la norme ISO-11783. La raison principale étant l'utilisation d'ISOBUS comme système ouvert entre le tracteur et les outils alors que les composants J1939 étaient principalement utilisés en système fermé comme les systèmes de bus internes de tracteur ou d'automoteur.

### 2.2 Introduction d'ISOBUS

À la fin des années 90, certaines entreprises ont lancé les premières mises en œuvre des applications ISOBUS, axées essentiellement la seule communication entre le tracteur et l'outil ainsi que sur l'utilisation du terminal universel sur le tracteur. À ce moment-là, la majorité des fabricants de tracteurs ne proposaient pas encore de solutions ou terminaux ISOBUS. En conséquence la plupart des applications initiales étaient des solutions de mise à niveau proposées par les fabricants d'équipement eux-mêmes avec les premiers équipements ISOBUS ou bien par des fournisseurs extérieurs comme Müller Elektronik, dans les premières années d'ISOBUS. Certaines de ces applications initiales fondées sur cette norme ont été présentées en novembre 2001 dans le cadre d'un exposé ISOBUS au salon de Hanovre. Cette exposition a porté une attention particulière aux aspects d'interopérabilité et de compatibilité entre fabricants. L'année 2001 a marqué un tournant dans le processus d'acceptation d'ISOBUS. De nombreux fabricants ont pris conscience qu'un système de bus ouvert standard était la seule solution d'avenir capable de surmonter la pléthore de solutions isolées (exemple à la Figure 1) pour contrôler les équipements et assurer la communication entre le tracteur et l'outil.



Figure 1 : Pléthore de solutions isolées pour le fonctionnement des équipements ou l'exécution d'autres tâches

Un autre moment charnière de l'acceptation par l'industrie agricole a été la cession d'un brevet existant depuis le milieu des années 80 par Kverneland Group sur les systèmes de communication série et le bus CAN entre le tracteur et l'outil. Grâce à l'annonce publique et la cession du brevet destinées à favoriser le développement d'ISOBUS, tout fabricant était désormais en mesure, sans frein d'aucune sorte de s'initier à ISOBUS et de l'adopter comme nouvelle norme au sein de son entreprise.

### 2.3 Évolution d'ISOBUS

À partir de 2001, la norme ISOBUS s'est développée pour atteindre sa maturité et devenir la norme internationale adoptée par l'industrie agricole. Des dizaines de milliers d'équipements, de tracteurs et de composants ISOBUS ont été vendus avec succès à travers le monde. Mais en dépit de ce nombre élevé, des 'problèmes d'incompatibilité' restaient à résoudre. Les exploitants et entrepreneurs qui acquéraient un équipement fondé sur cette norme, se voyaient souvent promettre que l'investissement dans ISOBUS était un investissement sûr qui leur apporterait une solution « Plug and Play » prête à l'emploi pour tous leurs besoins. Or au bout de quelques années de pratique, la réalité semblait bien différente. Tandis que l'industrie et le DLG (seul institut d'expérimentation ISOBUS au monde) se concentraient sur les aspects techniques d'essai et de certification des composants, les mises en œuvre pratiques sur le terrain s'avéraient parfois problématiques, conduisant à des situations où le client final n'avait pas de solution fonctionnelle entre les équipements de marque différente. Le fondement de norme ouverte, de composants multiples et de solutions inter-marques qui fonctionnent sur un réseau ISOBUS, était soudainement en discussion sur le marché et les clients finaux commençaient à perdre confiance et remettre en question toutes les promesses faites. Techniquement, et seulement au niveau des composants, il n'y avait aucun problème. Avec le test ISOBUS développé et proposé par le DLG, les fabricants étaient en mesure de certifier leurs composants et pouvaient prouver que les composants étaient conformes à la norme. Mais en raison de la complexité de la norme et des interprétations souvent divergentes des fonctionnalités (parties) de la norme proposées au client final, les départements des ventes et les concessionnaires vendaient souvent des solutions comme étant compatibles ISO sans connaître vraiment la fonctionnalité d'un produit donné. En outre, l'industrie agricole utilisait toutes sortes de libellés et désignations destinés aux marchés, par exemple "prêt ISOBUS" ou "ISOBUS version réduite", induisant en erreur le client final.

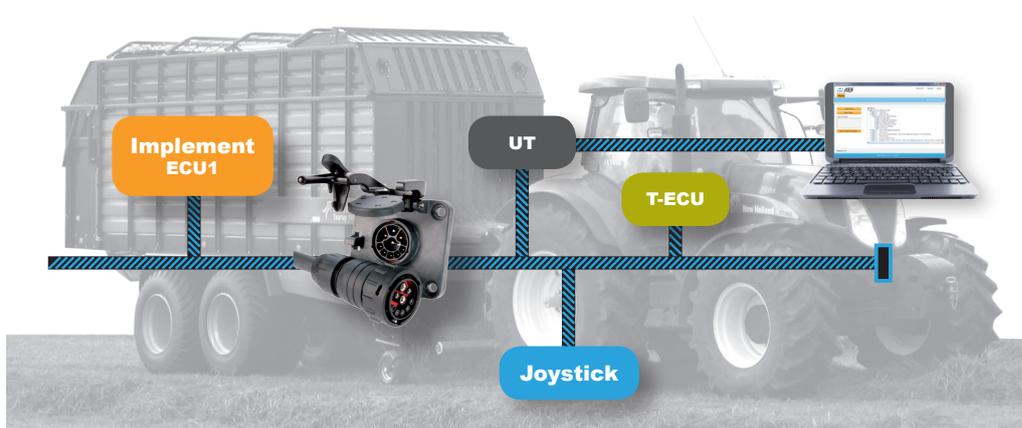


Figure 2 : Système ISOBUS standard type

### 2.4 Sensibilisation

Le système de pointe d'alors se présentait généralement comme sur l'illustration de la Figure 2 et est encore à ce jour une combinaison réaliste sur le terrain. Dans cet exemple, lorsqu'on promettait au client un équipement compatible ISOBUS, il s'attendait à ce qu'il fonctionne avec tous les composants installés, y compris le levier multifonction auxiliaire (joystick). Or si le logiciel ECU de l'équipement ne prend pas en charge le protocole auxiliaire de la norme ISOBUS, le levier multifonction situé dans la cabine du tracteur ne peut pas commander cet instrument. D'où la frustration du client auquel on avait promis et souvent vendu une solution ISOBUS. Cette sorte d'incompatibilité était principalement due au manque de connaissance et d'approche coordonnée, alignée et structurée des marchés par l'industrie elle-même. De fait, il manquait l'implication de toutes les disciplines au sein de l'entreprise ; cela ne doit pas seulement être l'affaire du service technique,

comme ce fut le cas pendant plus de dix ans, mais aussi l'affaire du Marketing, de la gestion de produits et du service après-vente. Il est donc apparu que la mise en place de normes électroniques dans l'industrie agricole nécessite que tous les acteurs de cette industrie les acceptent et les imposent, cela a finalement abouti à la reconnaissance par l'industrie agricole de la nécessité de s'unir en établissant en octobre 2008 l'AEF e.V. (Agricultural Industry Electronics Foundation). De plus, l'industrie dépendait d'un seul test de certification et souhaitait développer son propre test indépendant qui puisse être utilisé par différents laboratoires de tests du monde entier conformément à des procédures standard.

### 3. Initiative de l'industrie agricole – AEF

L'AEF e.V. a été fondée en octobre 2008 à Francfort en Allemagne par 7 fabricants d'équipement agricole et 2 associations. L'organisation compte actuellement plus de 150 membres du monde entier. L'AEF est une association soumise au droit allemand mais intervient dans le monde entier au titre d'organisation internationale qui a pris le relais de nombreuses organisations réparties plus petites et d'initiatives nées dans d'autres parties du monde. L'AEF est devenue une organisation internationale, centralisée, indépendante et une plate-forme ouverte à tous les acteurs intervenant dans les domaines de l'électricité et de l'électronique en agriculture. Toutes les activités sont financées par les contributions versées par les membres fondateurs et les frais payés par les membres généraux ainsi que par les licences d'outils (tests/accès base de données) vendues aux membres.

#### 3.1 Objectifs principaux de l'AEF

- Définir les directives de mise en œuvre des normes électroniques de manière structurée et alignée, avec ISOBUS au premier rang des priorités.
- Coordonner les améliorations techniques (ISOBUS), notamment la gestion et l'enrichissement des tests de certification.
- Coordonner la coopération internationale en technologie électronique agricole.
- Établir et poursuivre le développement international et l'expansion de la technologie électronique ainsi que la mise en œuvre des normes électroniques.
- Édifier des partenariats en synergie entre les fabricants d'équipement agricole au bénéfice des clients finaux.
- Organiser une cellule de soutien à la certification, des formations, des ateliers, des activités de marketing et de conseil ayant trait aux normes internationales électroniques agricoles.

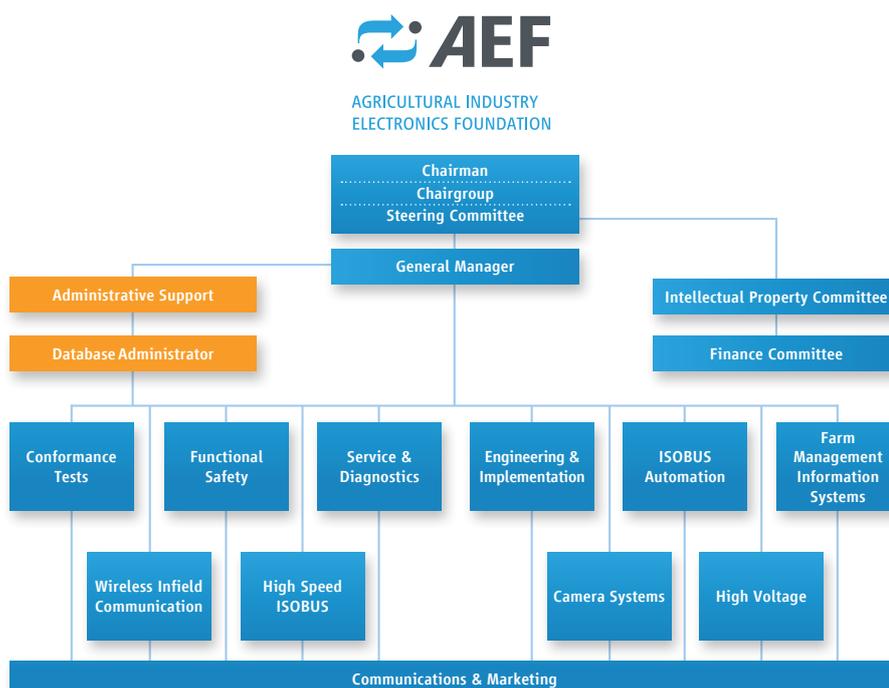


Figure 3 : Organisation AEF

### 3.2 Organisation et direction

L'AEF est gérée et dirigée par les membres fondateurs du comité de direction. Tous les membres du comité de direction disposent des mêmes droits de vote, à l'exception de deux membres sponsors délégués de la VDMA et de l'AEM. La gestion des affaires courantes est assurée par la présidence composée d'un président et d'un vice-président élus, ainsi que d'un trésorier et d'un secrétaire présentés respectivement par la VDMA et l'AEM. Le travail de développement est effectué par des équipes de projets dirigées par les chefs d'équipes de projets qui rapportent régulièrement aux réunions du comité directeur. On dénombre actuellement neuf équipes de projets actives. L'organigramme a été récemment actualisé et la dernière version est visible à la Figure 3.

### 3.3 Équipes de projets

- *ÉQUIPE1 – Test de conformité.* Champ d'application : Développement de procédés de test et de certification de pointe.
- *ÉQUIPE2 – Sécurité fonctionnelle.* Champ d'application : Examen des questions de sécurité fonctionnelle pour toutes les équipes de projets. Élaboration de directives de sécurité fonctionnelle.
- *ÉQUIPE3 – Ingénierie et mise en œuvre.* Champ d'application : Définition des directives de mise en œuvre et projet des changements et ajouts recommandés à l'ISO. Assistance envers toutes les autres équipes de projets.
- *ÉQUIPE4 – Service et diagnostic.* Champ d'application : Constitution de la base de données AEF avec indication de la compatibilité des composants certifiés et approche globale standard du diagnostic et de l'aide au diagnostic dans la base de données.
- *ÉQUIPE5 – Système d'automatisation ISOBUS.* Champ d'application : Définition des directives TIA, TECU classe 3 et de commande séquentielle. Définition d'un protocole d'authentification sécurisé visant l'utilisation exclusive des composants certifiés AEF.
- *ÉQUIPE6 – Communication et Marketing.* Champ d'application : Communication et alignement des activités sur la presse internationale, les salons et événements. Promotion et commercialisation des produits AEF comme le test de conformité et la base de données AEF.
- *ÉQUIPE7 – Haute tension.* Champ d'application : Définition et préparation des directives relatives au nouveau domaine des systèmes à haute tension de l'équipement agricole dont l'intégration à l'ISO permet de poursuivre la normalisation.
- *ÉQUIPE8 – Caméras embarquées.* Champ d'application : Définition d'une directive de normalisation des connecteurs de caméra et d'un système numérique futur d'utilisation de caméra sur l'équipement agricole.
- *ÉQUIPE9 – FMIS.* Champ d'application : Développement de solutions communes de connexion des véhicules mobiles et des machines attelées aux systèmes d'information de gestion agricole. Harmonisation et élargissement des normes existantes d'échange de données.

### 3.4 Outils et produits

Dans les années précédentes, l'AEF s'est attachée au développement des outils et produits suivants :

- *Test de conformité AEF.* Ce test est utilisé par les laboratoires de tests accrédités par l'AEF pour la certification des composants ISOBUS. L'outil lui-même est aussi utilisé par les fabricants comme aide au développement du logiciel ISOBUS. Son utilisation requiert une licence par poste.
- *Basse de données AEF.* Outil en ligne accessible à tous les concessionnaires et utilisateurs du monde entier permettant de consulter la compatibilité des divers composants et machines de tous les fabricants/marques inscrits dans la base de données. Une licence par entreprise est nécessaire pour utiliser la base de données AEF.
- *Plugfests (Figure 4).* L'AEF organise deux fois par an des démonstrations appelées Plugfest, une en Amérique du Nord et l'autre en Europe. Les Plugfests sont des événements où les développeurs de différents fabricants testent leurs composants (le plus souvent nouveaux) en les confrontant aux autres. Les derniers Plugfests ont eu lieu chez NTTL à Lincoln, Nebraska et chez CCI/FH à Osnabrück en Allemagne. La dernière Plugfest a battu tous les records avec plus de 200 participants, ce qui prouve la popularité croissante d'ISOBUS.



Figure 4 : Plugfests

## 4. ISOBUS dans les fonctionnalités

Afin de résoudre la complexité de la norme ISOBUS évoquée au Chapitre 2, les équipes de projets AEF ont défini la notion de Fonctionnalités qui regroupent les différentes fonctions de contrôle au sein d'un réseau composé d'un terminal, un contrôleur tracteur, un dispositif auxiliaire ou un contrôleur de tâche. Les fonctionnalités ont été définies dans un souci de plus grande transparence. Également, la division de la norme en fonctions bien prédéfinies facilite l'explication donnée à l'utilisateur final sur ce qu'il faut entendre par la notion de compatibilité ISOBUS d'un dispositif. Cela ne signifie pas nécessairement que toutes les fonctions sont prises en charge. Mais en utilisant les directives et fonctionnalités AEF, un fabricant peut désormais appliquer clairement la compatibilité à d'autres dispositifs suivant ces fonctions spécifiques.

Une fonctionnalité ISOBUS est un produit qui peut être présenté et vendu à l'utilisateur final comme « module ». Une ou plusieurs fonctionnalité(s) peuvent être regroupées dans un produit dont le but est de communiquer avec d'autres produits équipés des fonctionnalités AEF. Dans un système ISOBUS, seul le plus petit dénominateur commun des fonctionnalités peut être utilisé. Seules les fonctionnalités prises en charge par tous les composants concernés peuvent être utilisées. Dans ce cas, seulement, le fameux « plug and play » fonctionne. L'AEF a défini les fonctionnalités suivantes :

- *UT – Universal Terminal (terminal universel)*. Possibilité d'utiliser un outil en combinaison avec n'importe quel terminal. Possibilité d'utiliser un terminal avec différents outils.
- *AUX – Commande auxiliaire*. Éléments de commande supplémentaires comme un levier multifonction (Joystick) qui facilite le fonctionnement d'un équipement complexe.
- *TC-BAS – Contrôleur de tâche de base*. Décrit la documentation des valeurs totales pertinentes pour le travail effectué. L'équipement fournit les valeurs. L'échange de données entre les logiciels de gestion agricole et le contrôleur de tâche est effectué au format ISO-XML.
- *TC-GEO – Contrôleur de tâche géo-référencé*. Possibilité supplémentaire d'acquérir des données géodépendantes ou de planifier des tâches géodépendantes comme au moyen de cartes d'application à dose/taux variable.
- *TS-SC – Contrôleur de tâche - Section Control*. Ouverture/fermeture automatique des sections d'un pulvérisateur ou d'un épandeur (par exemple) en fonction de la position GPS et du degré de chevauchement souhaité
- *TECU – ECU Tracteur*. L'ECU du tracteur est le « calculateur de tâche » du tracteur. Il fournit des informations de vitesse, régime de prise de force, etc... au BUS Can outil.

Les fonctionnalités en développement sont par exemple : Système d'automatisation ISOBUS et ISB (bouton raccourci ISOBUS).

## 5. Test de conformité et certification AEF

### 5.1 Test de conformité

Dans le but de gérer tout le processus de certification des composants ISOBUS, l'AEF a développé un nouveau test de conformité AEF largement automatisé à l'attention de ses membres et des laboratoires de test accrédités AEF. Le test de conformité propose le contrôle et le test officiels des produits ISOBUS par les laboratoires de test par rapport aux fonctionnalités AEF définies. C'est seulement une fois qu'un produit a réussi le test de conformité AEF officiel que les laboratoires de tests sont autorisés à publier le composant certifié AEF dans la base de données AEF. Le but est une claire description de l'efficacité d'un système ISOBUS indépendant du fabricant et une fiabilité de fonctionnement accrue pour le client final. L'outil est également à la disposition des bureaux d'étude des membres AEF pour permettre le contrôle permanent de conformité à la norme pendant la phase de développement de leurs propres produits ISOBUS.

### 5.2 Certification

Le processus de certification est obligatoire pour tous les membres AEF afin d'inclure les données des composants certifiés dans la base de données AEF et de les mettre à la disposition du public. Il est accompagné d'un sticker de certification AEF nouvellement élaboré et illustré par la Figure 4. Il confirme que le produit testé est conforme à la norme ISOBUS et aux directives de fonctionnalité AEF. Le sticker de certification AEF indique que le composant a réussi le processus de certification AEF. Six abréviations figurant dans des petits carrés symbolisent les fonctions. Les trois carrés dotés de trois petits points indiquent que le système est ouvert et extensible.



Figure 5 : Sticker de certification AEF

### 5.3 Laboratoires de tests accrédités

L'AEF a nommé quatre laboratoires de tests autorisés à exécuter le processus de certification officielle.

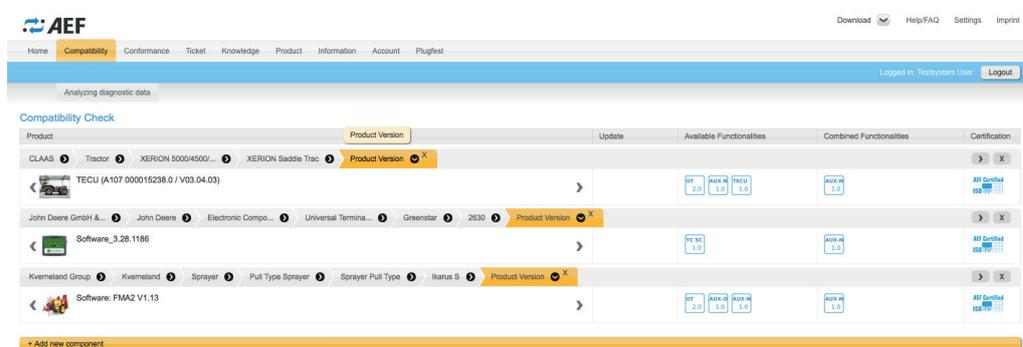
- REI – Reggio Emilia Innovazione (Reggio Emilia, Italie)
- ITC – ISOBUS Test Center (Osnabrück, Allemagne)
- NTTL – Nebraska Tractor Test Laboratory (Lincoln, Nebraska, USA)
- DLG – (Gross Umstadt, Allemagne)

Les laboratoires de test doivent se soumettre au processus d'accréditation définie dans la norme ISO-17025. Le processus d'accréditation est externalisé par l'AEF et est confié à ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola sis à Rome, Italie).

### 5.4 Base de données AEF

Les informations détaillées sur le produit certifié sont accessibles dans la base de données AEF sous [www.aef-isobus-database.org](http://www.aef-isobus-database.org). En cas d'utilisation de plusieurs composants dans le même système ISOBUS, les icônes de fonctionnalité peuvent être comparées dans la base de données pour identifier le plus petit dénominateur commun (Figure 6). Seules les fonctionnalités prises en charge par tous les composants concernés peuvent être utilisées. Les fabricants ont aussi ajoutés dans la base de données leurs anciens composants testés par DLG. Ceux-ci restent utilisables pour en contrôler la compatibilité au même titre que les produits plus récents certifiés AEF. Seuls les composants testés par DLG avant 2013 figurent dans la base de données. De nombreuses questions trouvent désormais une réponse en consultant la base de données AEF ISOBUS :

- Qui est responsable si des composants ne fonctionnent pas ensemble : le fabricant du tracteur ou de l'outil ?
- Comment trouver un outil entièrement compatible ISOBUS pour mon tracteur ISOBUS, de façon à utiliser toutes les fonctionnalités du système ?
- Mon outil actuel est peut-être certifié ISOBUS et compatible avec le nouveau tracteur ISOBUS que je vais acheter ? Et si oui, quelles fonctionnalités peuvent-être combinées ?



Product	Update	Available Functionalities	Combined Functionalities	Certification
CLAAS Tractor XERION 5000/4500... XERION Saddle Trac	Product Version	UT 2.0, AUX-N 1.0, TECU 1.0	AUX-N 1.0	AEF Certified
John Deere GmbH & Co. John Deere Electronic Compo... Universal Termina... Greenstar 2630	Product Version	TC-SC 1.0	AUX-N 1.0	AEF Certified
Kverneland Group Kverneland Sprayer Pull Type Sprayer Sprayer Pull Type Itanus S	Product Version	UT 2.0, AUX-N 1.0, TECU 1.0	AUX-N 1.0	AEF Certified

Figure 6: Base de données AEF – Contrôle de compatibilité

La base de données contient toutes les informations pertinentes sur toutes les machines et tous les outils certifiés ISOBUS. Après la sélection en quelques clics d'une combinaison tracteur-outil(s)-console, l'utilisateur peut voir immédiatement si la sélection est compatible et visualiser les fonctionnalités communes. La comparaison d'alternatives est aussi possible. L'absence d'un équipement dans la base de données signifie qu'il n'est pas certifié AEF. La base de données aide les concessionnaires à conseiller les clients et facilite le dépannage par les concessionnaires ou les services après-vente. Ceci peut réduire considérablement les temps d'inactivité. Par ailleurs, l'industrie renseigne sur les problèmes rencontrés dans la base de données. Ces informations restent disponibles sous forme de base de connaissances ISOBUS. Les informations peuvent aussi être utilisées par les services après-vente pour accélérer le diagnostic et dépannage sur site. Dans le même temps, les entreprises peuvent utiliser la base de données pour simplifier les processus de tests de conformité et de certifications. La base de données est mise à jour en permanence et intègre les dernières certifications en date des fabricants.

## 6. Activités futures

Le nouveau point de mire de l'AEF est l'alignement d'autres normes comme les systèmes de sécurité fonctionnelle des commandes électroniques ou les systèmes de gestion agricole, ainsi que la préparation de nouveaux développements dans le domaine de la normalisation comme les :

- systèmes à haute tension
- les caméras embarquées
- les communications sans fil

## 7. Conclusion

L'industrie agricole a su rallier avec succès toutes ses forces vives en fondant l'AEF. Avec plus de 150 membres répartis dans le monde entier et des communautés de groupes de projets très actives, l'organisation a, en cinq ans d'existence gagné en maturité pour devenir la plate-forme centrale de mise en œuvre des normes électroniques en desservant l'ensemble de l'industrie agricole. La réalisation de normes électroniques au sein de l'industrie agricole a réussi parce que tous les acteurs les ont acceptées et les ont imposées. La coopération au niveau mondial s'est révélée être une absolue nécessité qui a amené l'AEF à devenir une plate-forme internationale facilitant la tâche pour ses membres.