



© iStock.com/rootstocks

Agriculture 4.0 – Rendre l’agriculture connectable

Défis et solutions techniques destinées à l’agriculture numérique dans les structures établies disposant d’un parc de machines mixte ou analogique

Ce livre blanc expose des solutions de transposition des anciennes techniques agricoles fonctionnelles dans l’ère numérique. Il fait une présentation des avantages de la collecte de données et de mise en réseau sur l’exploitation. En outre, il analyse les défis les plus importants auxquels fait face l’agriculteur au regard de la numérisation des techniques agricoles non connectées.

Trois raisons de lire ce livre blanc

Vous en saurez plus sur

- les défis essentiels de la numérisation de l’agriculture,
- les avantages de collecte et de mise en réseau sur l’exploitation,
- les solutions techniques de numérisation des techniques agricoles analogiques.

Résumé

La demande mondiale en produits agricoles est en augmentation. Dans le même temps, les consommateurs, les négociants et les acteurs de la chaîne de création de valeur posent des exigences toujours plus hautes en ce qui concerne la qualité des produits et la transparence de la production.

Les technologies numériques peuvent aujourd'hui aider les agriculteurs à répondre à ces exigences tout en optimisant leurs processus. Cependant, un certain nombre d'obstacles doivent être surmontés afin de pouvoir profiter de cette opportunité.

Voici les défis les plus importants auxquels font face les agriculteurs en ce qui concerne la numérisation de leurs processus:

- La plupart des techniques agricoles qui sont utilisées dans les exploitations sont analogiques, compte tenu de leur ancienneté, elles ne sont donc pas équipées de techniques numériques et ne sont pas en réseau.
- Les connaissances en nouvelles technologies des utilisateurs doivent être élargies.
- Les infrastructures de télécommunication en espace rural ne sont pas suffisantes.
- La protection et la maîtrise des données doivent être garanties.
- Les données obtenues doivent être ordonnées et analysées au sens des données massives.
- Il faut éviter les solutions isolées.

Les solutions technologiques permettant de répondre à ces défis existent déjà.

Combinés à des logiciels et grâce à la standardisation et à la compatibilité entre les fabricants, les balises Bluetooth, le GPS et les systèmes RFID permettent de numériser les parcs de machines. Cette numérisation partielle représente un chemin praticable vers l'agriculture 4.0 pour de nombreux agriculteurs.

Ce livre blanc se penche sur les défis auxquels sont confrontés les agriculteurs qui veulent faire entrer avec succès leur exploitation dans l'ère numérique. Ainsi, il présente des solutions qui permettent à pratiquement toutes les exploitations de démarrer leur numérisation de manière pertinente en l'appliquant aux techniques agricoles non connectées en utilisation, par le biais d'une numérisation partielle.

Sommaire

Résumé	2
Message de bienvenue · Préambule	2
Introduction – La numérisation en agriculture	3
1. Les défis pour l'agriculteur – Rendre la technique agricole connectable.....	4
2. Agriculture 4.0 – Collecte de données et mise en réseau sur l'exploitation – dans quel but?	7
3. Des solutions techniques pour les techniques agricoles analogiques	8
Conclusion – Numérisation partielle des éléments analogiques, une étape importante pour entrer dans l'Agriculture 4.0	10

Préambule



La Politique agricole commune, qui s'inscrit en synergie avec les autres politiques et moyens européens, priorise, comme jamais auparavant, l'innovation et la numérisation de l'agriculture. C'est nécessaire non seulement afin de maintenir la compétitivité et la rentabilité de nos agriculteurs, mais aussi pour protéger notre précieux environnement et remplir les objectifs de l'Union européenne en matière de climat et de développement durable. On assiste par exemple à une nouvelle vague d'innovation **des TIC en agriculture**, comprenant notamment l'**Internet des objets, l'information en nuage et les données massives**. L'UE investit activement dans l'utilisation de ces innovations et de ces nouvelles technologies dans l'objectif de moderniser et d'améliorer l'agriculture.

En 2016 et 2017, le programme de recherche et d'innovation de l'UE **Horizon 2020** soutient déjà de grands projets-pilotes pour l'agriculture intelligente.

Nous pensons que la technologie et les processus d'agriculture de précision peuvent répondre à la demande mondiale croissante en aliments tout en assurant la durabilité de la production primaire. Pour cela, une approche précise et économe en ressources sert de base à la gestion de la production. Ces idées se reflètent également dans notre politique de dévelop-

pement de l'espace rural. En septembre 2016, la Commission a organisé une conférence de deux jours à Cork, en Irlande, lors de laquelle plus de 350 experts et acteurs de l'espace rural ont travaillé à une déclaration sur l'avenir du développement rural au sein de l'UE.

Ce document, intitulé *«Une vie meilleure dans les espaces ruraux»*, contient un plan en dix points destiné au développement et à l'investissement dans le potentiel des communes rurales et de l'agriculture. Un des arguments consiste à dire que « l'économie et les entreprises de l'espace rural se tournent toujours plus vers la numérisation et les professionnels de la connaissance qui utilisent de manière optimale la transformation numérique et qui améliorent durablement la production agricole.

Je me réjouis de ce que le CEMA et d'autres acteurs importants des produits agricoles partagent ces préceptes. Votre livre blanc contribuera très certainement de manière significative à ce que nos agriculteurs et nos entreprises agroalimentaires puissent mettre intégralement à profit les évolutions passionnantes de ce secteur.

Phil Hogan
*Commissaire européen à l'agriculture
et au développement rural*

Préambule



Les agriculteurs remplissent la difficile mission de produire des aliments et des matières premières agricoles qui soient non seulement de grande valeur qualitative, mais aussi en quantités suffisantes. En cela, une production soucieuse de l'environnement et des ressources est d'une importance primordiale. Par ailleurs, de nombreux facteurs compliquent la mission des agriculteurs, notamment l'évolution structurelle et les changements mondiaux.

Afin de répondre à ces défis, de rendre l'agriculture européenne plus compétitive et plus durable, d'attirer les jeunes vers l'agriculture et de respecter l'environnement, il nous faut utiliser les avantages de la numérisation: l'engagement et les investissements sont en cela indispensables. Le monde politique doit mettre en place des incitations et un cadre adapté afin de permettre à l'agriculture de rester attractive et

de la faire évoluer de façon durable. En parallèle, l'économie doit mettre sur le marché des solutions conviviales.

Des solutions pratiques et abordables doivent être conçues pour permettre à tous de profiter des bienfaits de l'Agriculture 4.0 et de faire entrer dans l'ère numérique les parcs de machines analogiques déjà en utilisation. En effet, si tout le monde n'a pas les moyens financiers d'acquérir les techniques agricoles de dernier cri, chaque agriculteur doit pouvoir prendre en marche le train de l'Agriculture 4.0.

À titre personnel et en tant que Secrétaire général du CEMA, je suis absolument convaincu du fait que la numérisation est au cœur des réponses aux nombreux défis de l'agriculture. Je vous souhaite une très agréable lecture !

Dr. Ulrich Adam
Secrétaire général du CEMA – Machinerie Agricole Européenne

Introduction

La numérisation en agriculture

La population mondiale croît et, avec elle, il en va de même pour la demande mondiale en produits agricoles. La pression que subissent les agriculteurs pour augmenter la productivité des surfaces est en augmentation, que ce soit en Allemagne, en Europe et de par le monde. À cela s'ajoute le changement climatique, mais aussi des dispositions plus strictes, par exemple dans le domaine des phytosanitaires et de la fertilisation.¹ C'est dans ce contexte que les technologies numériques peuvent venir en aide aux agriculteurs dans leur travail et les en décharger en partie. Ainsi, elles peuvent permettre d'optimiser les processus de travail et l'utilisation des ressources ainsi que de répondre à l'exigence d'une plus grande transparence dans la chaîne de création de valeur agricole.

Les évolutions technologiques numériques permettent aux exploitations agricoles, par exemple, de surveiller et ravitailler de manière plus précise le bétail, de mieux travailler les surfaces agricoles et de documenter la production de manière exhaustive. Dans le domaine de la détection, les innovations rendent ainsi possibles la détermination numérique de site, les systèmes optiques de reconnaissance ou la visualisation de données.² De plus, l'évolution structurelle facilite l'introduction en agriculture des innovations numériques. Plus grande est l'exploitation, plus grand est le potentiel d'économie et d'augmentation de la productivité.

Cela a été confirmé par une étude de l'association professionnelle allemande pour l'économie de l'information, des télécommunications et des nouveaux médias (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V., BITKOM) et de l'Institut Fraunhofer pour l'économie et l'organisation du travail (Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, IAO). D'après cette étude, on peut tabler sur une augmentation annuelle du potentiel de création de valeur de 1,2% jusqu'en 2025. Cela correspond à une augmentation de 3 milliards d'euros.³

En 1999/2000, il y avait encore 472 000 exploitations agricoles qui travaillaient en moyenne 36,3 hectares; en 2013, elles n'étaient plus que 285 000, pour une moyenne de 58,6 hectares. Et la tendance se poursuit.⁴

Cependant, avant de pouvoir réaliser ce potentiel, il faut relever plusieurs défis. Ce livre blanc se penche sur les défis particuliers auxquels sont confrontés les agriculteurs, et il montre comment une numérisation partielle peut déjà permettre à pratiquement toutes les exploitations de trouver des solutions de base.

1. Les défis pour l'agriculteur – Rendre la technique agricole connectable

L'agriculture dépend en grande partie des techniques agricoles, des infrastructures et de la main d'œuvre. La technique agricole comprend toutes les machines et tous les appareils mobiles et stationnaires de l'économie extérieure et intérieure de l'exploitation. La technique agricole moderne offre de nombreuses possibilités de collecte et d'analyse des données de processus. Cependant, elles ne disposent pas toutes de techniques agricoles numériques, elles ne connaissent pas forcément leurs avantages ou ne leur font pas assez confiance. Néanmoins, le potentiel de la numérisation et de l'utilisation de données pour l'agriculture est largement reconnu, et les agriculteurs ont été

des pionniers en matière de saisie électronique de données dans les domaines de la culture et de l'élevage. Maintenant, quels sont les prochains obstacles à surmonter afin que la révolution que l'on nomme Agriculture 4.0 puisse s'épanouir pleinement?

1.1 Techniques agricoles analogiques

Les tracteurs sont indissociables des exploitations agricoles, que ce soit dans les champs ou dans la ferme. On trouve donc sur la plupart des exploitations plusieurs tracteurs. En 2012, on dénombrait plus de 1,2 million de tracteurs immatriculés en Allemagne.⁵ L'âge moyen de



Calque du concept d'Industrie 4.0, la désignation Agriculture 4.0 décrit l'intégration plus étroite des technologies d'information et de communication dans la production agricole. L'utilisation de systèmes plus intelligents et mieux connectés qui intègrent des types de données des plus diverses, provenant de sources très différentes, constitue une promesse d'augmentation de la productivité et de l'efficacité. Une autre caractéristique concerne l'amélioration de la transparence tout au long de la chaîne de création de valeur. Les bénéficiaires n'en sont pas seulement l'agriculture, mais aussi l'environnement, tous les secteurs économiques y liés, et jusqu'aux consommateurs. Le modèle du futur réside dans une agriculture entièrement automatisée et autonome.

ces machines était de 27,5 années. En comparaison avec d'autres classes de véhicules, comme les voitures de tourisme, leur âge est beaucoup plus important.⁶



„En ce qui concerne le marché allemand, j'estimerai à environ 60–70% la proportion de machines équipées de manière analogique et à 30–40% la proportion de machines équipées de manière numérique. Mais cela dépend de la date d'achat, et donc de l'âge des machines. “

Prof. Dr. Wolfgang Büscher –

Université de Bonn, Institut de technique agricole

L'âge moyen des tracteurs n'a cessé d'augmenter au cours des 30 dernières années. Les principales raisons sont la grande longévité des machines ainsi que les coûts importants d'acquisition. Un tracteur neuf coûte entre 50 000 et 150 000 euros. Les machines spécialisées, telles que les moissonneuses-batteuses, peuvent coûter le double voire le triple d'un tracteur. Les grandes machines de technique agricole, notamment les tracteurs, représentent ainsi des biens d'investissement durables pour les exploitations. En raison de leur âge moyen élevé, un grand nombre des tracteurs utilisés à l'heure actuelle ne disposent pas des technologies de dernier cri et ne sont pas connectables.

1.2 Des connaissances lacunaires en technologies de l'information



Les médias numériques et les technologies modernes font partie du quotidien des agriculteurs depuis des années déjà.⁷ En tant que pionniers de la gestion électronique de leur exploitation, ils étaient parmi les premiers à être connectés. Cependant, on sait également qu'une partie de l'offre numérique sortie dernièrement n'a pas été adoptée par les agriculteurs. Cela est notamment dû au fait que les prestations de service ne correspondaient pas aux attentes et aux besoins du groupe cible ou de ses connaissances.⁸



„La formation des collaborateurs en matière de nouvelles techniques pose souvent de grandes difficultés et coûte à l'agriculteur du temps et de l'argent. “

Prof. Dr. habil. Eberhard Hartung –

Université Christian Albrecht de Kiel,

Institut de processus agricoles

Indépendamment de l'âge et des connaissances de l'agriculteur, l'utilisation des applications numériques doit être plus renforcée dans le quotidien agricole. C'est pourquoi, en plus des formations et des études, il faut mettre en place une offre de formation continue. Même si de nombreuses applications numériques peuvent être utilisées de manière intuitive, il y aura toujours des applications spécifiques qui nécessiteront de nouveaux savoirs et de nouvelles compétences. Il est primordial que les solutions numériques ne soient pas considérées comme une corvée, mais comme une aide pratique et un soutien. Il est essentiel que le travail et les investissements liés à cette intégration se traduisent en valeur ajoutée induite par l'utilisation des solutions numériques, notamment lors des pics de charge de travail en période de végétation.


1.3 Les points faibles des infrastructures de télécommunication en espace rural



La technologie numérique est une technologie de réseau. Une connexion Internet est une condition préalable pour le fonctionnement de nombreuses applications. L'agriculture moderne, comme tous les autres secteurs économiques, dépend des infrastructures modernes de télécommunication. Mais c'est justement en espace rural que la connexion Internet mobile, voire fixe, est souvent en disponibilité limitée. Les applications numériques d'optimisation des coûts et des ressources, qui sont pertinentes non seulement en termes économiques, mais aussi en relation

avec la protection de la nature, de l'environnement et du climat, sont donc souvent difficiles à utiliser au meilleur de leurs capacités.⁹

1.4 Les insécurités dans la protection des données de l'exploitation

 Les applications numériques agricoles traitent de grandes quantités de données, les relient entre elles, automatisent les opérations et soutiennent ainsi l'agriculteur dans ses processus de décision et de production. Pour les utilisateurs, il est crucial qu'elles garantissent à tout moment la maîtrise et la sécurité des données, qui ne doivent pas pouvoir être pas utilisées par des personnes non autorisées. Les données personnelles sont relativement bien protégées par la loi fédérale allemande sur la protection des données¹⁰, cependant, il n'existe pas encore de base juridique générale pour garantir la protection des données liées à l'exploitation. Cela engendre une insécurité générale, suscite un manque de confiance vis-à-vis des solutions numériques en agriculture et inhibe le développement d'une agriculture 4.0.¹¹



„Compte tenu de la rapidité du développement de la numérisation, le législateur a, par exemple, du mal à suivre en matière de protection des données. C'est pourquoi il y a de nombreux points qui ne sont pas encore pris en compte par le législateur dans le domaine du numérique. De nombreux agriculteurs s'inquiètent donc du fait que des données pourraient quitter leur exploitation alors qu'ils voudraient les garder confidentielles.“

Dr. Martin Kunisch – Directeur du Comité pour la technique et le bâtiment en agriculture (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., KTBL)

1.5 Traitement des données massives en agriculture

Le potentiel de l'Agriculture 4.0 se fonde sur un corpus considérable de données collectées par les agriculteurs sur leur exploitation. Elles représentent également un défi. En effet, elles n'ont une valeur que lorsqu'elles sont reliées, analysées et interprétées de manière pertinente. Pour que les données brutes puissent être transformées en savoir et pour que l'on puisse en dériver de claires recommandations d'action, il faut les collecter, les lier et les organiser de façon standardisée et, après accord de leur propriétaire, les rendre accessibles. Il faut éviter les solutions numériques isolées.

1.6 Solutions isolées

Nombreuses sont les offres numériques pour l'agriculture qui ne sont pas compatibles entre fournisseurs et qui ne peuvent pas non plus être mises en réseau. Ce sont ce que l'on appelle des solutions isolées, qui ne peuvent être que difficilement intégrées dans un concept global. La création de standards et d'interfaces a permis d'utiliser les données collectées sous des formes multiples dans le but d'optimiser divers processus en gestion d'exploitation. Un défi central dans la numérisation du secteur réside dans l'échange des données d'une application à l'autre, mais aussi sa propagation dans le monde agricole. Si cela n'est pas possible, les informations et, avec elles, une partie du potentiel de création de valeur de la numération sont perdues.



„Le plus grand défi de la numérisation en agriculture réside dans l'incompatibilité des offres des différents fournisseurs.“

Prof. Dr.-Ing. Universität de Hohenheim

Un défi pour l'agriculture – Rendre la technique agricole connectable

1. Les techniques agricoles analogiques
2. Des connaissances lacunaires en technologies de l'information
3. Les points faibles des infrastructures de télécommunication en espace rural
4. Les insécurités dans la protection des données de l'exploitation
5. Traitement des données massives en agriculture
6. Les solutions isolées

2. Agriculture 4.0 – Collecte de données et mise en réseau sur l'exploitation – dans quel but?

La production de marchandises agricoles se fait aujourd'hui de plus en plus en relation avec la production de données. Cependant, seule une petite partie de ces données est utilisée. Il existe donc de bonnes raisons d'améliorer leur utilisation dans le domaine agricole.

2.1 L'utilisation des données est rentable

Une comptabilité rigoureuse constitue, avec un savoir-faire de qualité, une des clés pour l'augmentation de l'efficacité d'une exploitation. De nombreuses possibilités en matière de collecte, d'analyse et d'évaluation des données d'exploitation par les technologies modernes se sont installées dans de nombreux secteurs de l'économie. En agriculture, une comptabilité rigoureuse est la base de la gestion de l'exploitation.¹² Afin d'obtenir les paiements directs de l'UE liés aux dispositions d'écologisation et de demander des fonds provenant de programmes incitatifs de l'État et des régions, il faut pouvoir démontrer où et quand telle culture a été effectuée. Les paiements directs constituent aujourd'hui une part considérable des revenus d'une exploitation agricole, et ils doivent être documentés au sens des réglementations d'écoconditionnalité en vue d'un éventuel contrôle.¹³



„L'agriculteur, ou l'exploitation agricole, va devoir faire face à un nombre croissant de données. Cela ne fait pas l'ombre d'un doute. La problématique de la documentation va prendre une ampleur considérable.“

Dr. Bernd Scherer – Directeur de l'Association de technique agricole, Fédération allemande de la construction mécanique et de l'ingénierie (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagebau e. V., VDMA)

2.2 L'utilisation de données facilite le travail

Les agriculteurs sont dans l'obligation de collecter certaines données et de les documenter de manière exhaustive. Par exemple, la traçabilité des aliments et de l'alimentation animale doit être garantie à chaque étape de la chaîne de création de valeur, depuis la production primaire agricole jusqu'au commerce de détail. La documentation des mesures de fertilisation et de phytosanitaire doivent aussi être documentées point par point. Les logiciels modernes de gestion agricole, qui permettent l'organisation pertinente des données collectées, facilitent gran-

dement les exigences de documentation. Le soutien numérique permet également à l'agriculteur de gagner du temps.¹⁵ En 2008 déjà, près de 50% des documentations obligatoires se faisaient par voie numérique, du moins en partie, mais pas encore de manière automatique.¹⁶ Il est encore nécessaire de saisir manuellement les données dans de nombreuses solutions de logiciels, dans la mesure où l'absence d'interfaces et de standards ainsi que la redondance de données empêchent souvent la possibilité de solutions entièrement automatisées.¹⁷

„Parmi les bénéfices de la numérisation en agriculture, on trouve notamment la décharge du gérant d'exploitation des routines bureaucratiques quotidiennes, comme la saisie manuelle de données non sensibles, grâce à l'automatisation.“

Dr. Martin Kunisch – Directeur du Comité pour la technique et le bâtiment en agriculture (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., KTBL)

2.3 L'utilisation des données permet la transparence

La transparence est tendance. En plus des obligations légales de documentation, de nombreux agriculteurs souscrivent de manière volontaire à des accords de certification. Global GAP, QS, les labels de bien-être animal ou bio permettent une plus grande transparence et augmentent la confiance. Ils permettent aux agriculteurs de se démarquer et donc de mieux se défendre sur le marché¹⁸. Les accords de branche, comme dans l'industrie du sucre, reposent sur une documentation transparente de l'ensemble des processus au sein de la chaîne de création de valeur, afin de garantir de manière durable la qualité des produits.¹⁹ La société civile et les acteurs politiques sont aussi de plus en plus demandeurs de transparence dans la chaîne de création de valeur. On discute, par exemple, de plus en plus de l'utilisation responsable des phytosanitaires et des engrais, ou encore d'un élevage plus respectueux de l'animal. La transparence est de plus en plus mise en avant par l'ensemble des acteurs de la chaîne de création de valeur agricole ainsi que par les consommateurs. Les solutions numériques offrent des solutions pour répondre à cette nouvelle demande, pour susciter la confiance au sein du secteur et de la société et pour permettre aux intéressés de communiquer de façon étayée au sujet de leur propre production, sans que cela n'entraîne un investissement supplémentaire trop important en temps et en argent.

3. Des solutions techniques pour les techniques agricoles analogiques

En raison de l'âge relativement important des techniques agricoles, on assiste à une augmentation de la demande en solutions d'amélioration et de connectabilité des machines analogiques en vue de les faire entrer dans l'ère numérique. Les solutions envisagées doivent pouvoir être standardisées, solides, universelles, compatibles les unes avec les autres, et elles ne doivent pas nécessiter un effort de formation particulier en ce qui concerne leur installation et leur utilisation. De plus, il faut prendre en considération les lacunes en matière d'infrastructures de télécommunication en espace rural et mettre en œuvre des solutions qui puissent fonctionner même en l'absence de connexion mobile sur certaines surfaces agricoles.

3.1 Les balises Bluetooth en agriculture

✦ Pour pouvoir utiliser des données, il faut pouvoir les transmettre. Les balises Bluetooth se sont imposées en tant qu'émetteurs qui envoient leurs signaux à l'aide d'un protocole Bluetooth économe en énergie. Ces « radiophares » émettent leurs signaux dans un rayon d'à peine 30 mètres. Ils sont reconnus puis décodés par une application compatible sur smartphone, tablette ou ordinateur. Dès que l'émetteur et un appareil doté d'une réception Bluetooth sont à proximité l'un de l'autre, les données sont collectées et traitées. Le véhicule, l'appareil ou la personne reliés à des appareils, des tracteurs, des moissonneuses-batteuses, des camions ou à une étable sont ainsi identifiés de manière claire. Le cheminement des céréales du champ au stockage est documenté de manière exhaustive. Tous les véhicules, quels que soient leur âge, leur fabricant ou leur utilisation, peuvent être équipés de ce genre d'émetteur. Les parcs mixtes de machines peuvent être équipés sans problème.²⁰ En raison de leur faible consommation

de courant, le changement de batterie n'est nécessaire qu'au bout de quatre ans environ.

Mission: Identification de machines et d'autres points d'intérêts

Possibilités d'utilisation: saisie de temps de travail, reconnaissance du personnel

3.2 Le GPS en agriculture

La détermination au centimètre près d'une position est une condition préalable des processus de travail partiellement automatisés en agriculture. Cela concerne par exemple le travail, l'entretien ou la récolte sur les surfaces agricoles. Les systèmes de détermination de position utilisés dans la vie courante, comme le GPS, sont déjà utilisés depuis longtemps sur les machines agricoles. Ils sont soit installés en tant que composants, soit utilisés par le biais d'appareils mobiles. Le GPS (Global Positioning System) est un système mondial de satellites de navigation destinés à la détermination de position et à la navigation. Mis au point à l'origine à des fins militaires, il est devenu le système le plus important au monde pour la localisation des avions, des voitures, des téléphones mobiles, et même des montres sportives.

Mission: Saisies de lieux et de mouvements, conduite autonome ou assistée

Possibilités d'utilisation: Contrôle et soutien de conduites en parallèle, conduite autonome

Un exemple d'utilisation pratique d'une balise Bluetooth est le **365ActiveBox** de 365FarmNet. La box peut être montée sur toutes les machines, mais aussi sur des bâtiments, comme sur une étable ou une grange. L'appareil transmet en permanence son identification depuis son lieu d'installation. Si l'appareil doté du Bluetooth d'un employé s'en approche, l'émetteur et le récepteur s'apparient à l'aide de l'application 365TimeApp. La position de l'utilisateur, par le biais de l'appareil mobile utilisé, ainsi que la durée de l'activité « commune » sont collectées et sont enregistrées de manière cryptée sur le cloud, un serveur de données sécurisé. Les utilisateurs enregistrés peuvent voir les données collectées et les traiter. Un logiciel de gestion agricole peut, par exemple, vérifier les temps de travail. Le travail de l'agriculteur et la technique utilisée sont collectés automatiquement.




1. La balise activée et appariée avec le smartphone est montée sur la machine analogique.

2. Si l'appareil doté du Bluetooth et équipé de l'application adéquate s'en approche, les deux s'apparient. La position de l'utilisateur ainsi que la durée de l'activité commune sont maintenant collectées et enregistrées sur le cloud.

3. Le cloud met à disposition de tous les utilisateurs enregistrés les informations dans le logiciel de gestion agricole.

4. Tous les utilisateurs enregistrés peuvent vérifier les travaux dans le logiciel de gestion agricole.

3.3 La RFID en agriculture

 Afin de pouvoir identifier les animaux aux distributeurs automatiques d'aliments, une nouvelle technologie s'est imposée: la RFID (radio-identification). Elle consiste en des systèmes émetteur-transmetteur qui identifient et localisent de manière automatique et sans contact les objets et les animaux. Un système RFID comporte un transpondeur qui se trouve sur/dans un objet ou un animal et qui comporte un code d'identification, ainsi qu'un appareil de lecture et un appareil d'écriture pour la lecture et la description du transpondeur. Les appareils de lecture possèdent des interfaces compatibles avec d'autres appareils informatiques. Selon la fréquence utilisée, la portée va de quelques centimètres jusqu'à 10 mètres. Un transpondeur alimenté par courant électrique permet d'augmenter la portée. Mis au point dès la fin de la Seconde Guerre mondiale, la technique RFID a fait ses preuves en agriculture, notamment dans l'élevage.²¹ Entretemps, la RFID est même testée pour le traçabilité des lots de céréales.²² Les plus petits transpondeurs sont insérés dès la récolte dans les lots de céréales, de manière à ce que les lots puissent être formellement identifiés lors

des étapes ultérieures de traitement, par exemple au moulin, et que leur traitement puisse être documenté.²³ Des émetteurs permettent aussi de localiser les objets sur une distance pouvant atteindre les 300 mètres.

Mission: Identification, localisation

Possibilités d'utilisation:
Identification et localisation du bétail, des lots de céréales, du parc de machines



„Nous avons également besoin d'une meilleure couverture réseau. À quoi sert une bonne numérisation, si l'on ne dispose pas du moindre réseau de télécommunication? “

Thomas Böck, Directeur de la technologie de CLAAS KGaA mbH

Check-list pour la numérisation des techniques agricoles analogiques

Critères importants à prendre en compte pour la sélection de solutions pour techniques agricoles analogiques

Les utilisateurs doivent d'abord définir leurs exigences en matière de solutions numériques et savoir dans quelle mesure la numérisation partielle est intéressante ou nécessaire. Selon les réponses, divers critères peuvent entrer en ligne de compte. Les solutions intégrées dans des systèmes d'évaluations connectées de manière intelligente, moderne et complète (par exemple sous forme d'un logiciel de gestion agricole) sont globalement intéressantes. Elles permettent des recommandations d'action et contribuent à éviter les solutions isolées.

Configuration système nécessaire à l'intégration dans la gestion agricole holistique:

- ✓ Indépendance des fabricants et âge des machines
- ✓ Connexion pertinente avec les données d'exploitation et les exigences de travail
- ✓ Analyse et interprétation intelligentes au sein d'un système donné de gestion d'exploitation
- ✓ Connectabilité avec d'autres composants d'exploitation et compatibilité universelle
- ✓ Saisie ciblée des données pertinentes (machines/POI, lieux, personnes, horaires/durées) sur une plateforme ou un programme compatible avec d'autres applications d'exploitation
- ✓ Protection et sécurité des données garanties
- ✓ Assistance offre de services destinés à l'utilisateur
- ✓ Utilisation possible dans le monde entier

Configuration informatique:

- ✓ Connexion au logiciel
- ✓ Coûts/rentabilité
- ✓ Facilité d'utilisation
- ✓ Connexion Internet: utilisation possible en ligne et hors ligne
- ✓ Robustesse et résistance aux intempéries
- ✓ Sécurité de l'alimentation en énergie

Conclusion – Numérisation partielle des éléments analogiques, une étape importante pour entrer dans l’Agriculture 4.0

Les nouvelles technologies et les logiciels ne peuvent à eux seuls résoudre tous les défis de la numérisation. Les infrastructures, la formation de base et continue, le cadre légal et la préparation à la mise en œuvre des nouvelles technologies font tout autant partie de la problématique. La présence d’infrastructures modernes de télécommunication en espace rural constitue une condition préalable essentielle pour le bon fonctionnement de l’Agriculture 4.0. Quelles que soient la modernité et la capacité de numérisation du parc de machines, une couverture Internet stable, étendue et puissante constitue l’épine dorsale de la numérisation.

En ce qui concerne la protection et la sécurité des données, il est de la responsabilité des entreprises d’inspirer la confiance en leurs produits et services auprès des agriculteurs, de lever les incertitudes et de fournir un système concurrentiel opérationnel et adapté. Par ailleurs, il faut adapter la formation de base et continue ainsi que l’apprentissage par le biais de modules consacrés à l’agriculteur numérisé. Parallèlement aux bases théoriques, il faut transmettre des connaissances pratiques et des expériences concrètes, à savoir des éléments d’essai et de test, afin de familiariser à ces techniques les agriculteurs établis, mais aussi la nouvelle génération. Si l’on parvient à faire comprendre les avantages des solutions numériques aux utilisateurs et à les former en conséquence, on ouvre alors de nouveaux champs d’application, ce qui permet d’asseoir l’Agriculture 4.0 sur une base plus large. Les entreprises, les lieux de formation et les pouvoirs publics peuvent et doivent y travailler ensemble.

„La numérisation partielle est la prochaine étape logique pour un agriculteur qui veut faire entrer son exploitation dans l’ère numérique. “

Dr. Bernd Scherer – Directeur de l’Association de technique agricole, Fédération allemande de la construction mécanique et de l’ingénierie (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagebau e. V., VDMA)

Les solutions technologiques contribuent de manière essentielle à faire des défis de la numérisation de véritables opportunités. Les technologies en apparence simples que

sont le Bluetooth, le GPS ou la RFID permettent une numérisation partielle des exploitations sur la base de techniques agricoles fonctionnelles, mais analogiques ou mixtes. Intégrées dans un système d’exploitation holistique et moderne, par exemple sous la forme de logiciels de gestion agricole, ces technologies permettent le développement à long terme vers une agriculture numérique.

En 2015, une exploitation agricole sur cinq (19%) utilisait déjà des applications de l’Industrie 4.0. Parmi les exploitations de 100 collaborateurs et plus, la proportion s’élevait même à un tiers (33%). Le chemin vers une Agriculture 4.0 se dessine très nettement.²⁴

Toute utilisation de technologie doit faire l’objet d’un calcul coûts/bénéfices. Ce n’est que lorsque le bénéfice attendu dépasse les coûts qu’une technologie peut se diffuser. Si les coûts d’investissement dans les techniques agricoles numériques sont trop importants pour l’exploitation, leur acquisition est alors retardée. Si l’agriculteur doit d’abord se familiariser avec des installations et des mécanismes d’utilisation complexes, il ne les utilisera probablement pas. Si la protection des données n’est pas assurée, de telle manière que l’agriculteur puisse avoir peur de perdre le contrôle de données importantes d’exploitation, il continuera d’utiliser les mêmes processus.

Si les investissements dans les nouvelles technologies donnent des résultats dès le départ, la première étape vers l’agriculture numérisée est alors assurée. C’est pourquoi la numérisation partielle constitue la porte d’entrée vers l’Agriculture 4.0. Les parcs analogiques et mixtes de machines peuvent être numérisés peu à peu. La numérisation partielle est une solution technologique simple, économique, solide et sûre. Son utilisation universelle et ses faibles coûts d’investissement permettent aux fabricants de proposer des solutions qui sont de plus en plus accessibles à l’ensemble des exploitations agricoles. Aussi bien à l’exploitation agricole familiale qu’aux coopératives.

- 1 Roland Berger Strategy Consultants (2015): *Business opportunities in Precision Farming: Will big data feed the world in the future?* [Opportunités commerciales en agriculture de précision: le Big Data va-t-il nourrir la planète à l'avenir?] [État: 14/12/2016]
- 2 Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH [Centre allemand de recherche en intelligence artificielle] (2016): *Verbundprojekt ODIL gestartet – Offene Software-Plattform für eine effizientere Wertschöpfung in der Landwirtschaft* [Lancement du projet d'association ODIL – plateforme ouverte de logiciel pour une création efficace de valeur en agriculture] [État: 14/12/2016]
- 3 Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e. V. [Association fédérale allemande pour l'économie de l'information, les télécommunications et les nouveaux médias] (2014): *Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland* [Industrie 4.0 – Potentiel pour l'économie allemande] [État: 14/12/2016]
- 4 Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e. V. [Association fédérale allemande pour l'économie de l'information, les télécommunications et les nouveaux médias] (2015): *Jeder fünfte Landwirtschaftsbetrieb nutzt bereits digitale Anwendungen* [Une exploitation agricole sur cinq utilise déjà des applications numériques] [État: 14/12/2016]
- 5 Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft [Ministère fédéral allemand pour l'alimentation et l'agriculture] (2016): *Communiqué de presse no 26 en date du 22/01/13* [État: 14/12/2016]
- 6 Kraftfahrtbundesamt [Office fédéral allemand pour l'automobile] (2016): *immatriculations de véhicules Parc de véhicules et de tracteurs selon leur âge* [État: 14/12/2016]
- 7 Pape, J.; Dolschitz, R. (2000): *DV-Ausstattung und Internetnutzung in Unternehmen der landwirtschaftlichen Primärproduktion* [Équipement information et utilisation d'Internet dans les entreprises de la production primaire agricole] [État: 14/12/2016]
- 8 Vennemann, H.; Theuvsen, L. (2004): *Landwirte im Internet: Erwartungen und Nutzungsverhalten* [Les agriculteurs sur Internet: attentes et comportement d'utilisation] [État: 14/12/2016]
- 9 Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e. V. [Association fédérale allemande pour l'économie de l'information, les télécommunications et les nouveaux médias] (2016): *Positionspapier. Digitalisierung in der Landwirtschaft* [Prise de position: La numérisation en agriculture] [État: 14/12/2016]
- 10 Der Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (2010) [Représentant de l'État allemand pour la protection des données et la liberté d'information]: *Bundesdatenschutzgesetz* [Loi fédérale allemande sur la protection des données] (BDSG) [État: 14/12/2016]
- 11 Universität de Hohenheim (2016): *Zur Cebit 2016: Mängel bei Datensicherheit blockieren Landwirtschaft 4.0.* [À propos du CEBIT 2016: Les failles de sécurité des données entravent l'Agriculture 4.0] [État: 14/12/2016]
- 12 Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen [Chambre d'agriculture de Rhénanie du Nord-Westphalie] (2014): *Dokumentation im landwirtschaftlichen Betrieb* [La documentation sur l'exploitation agricole] [État: 14/12/2016]
- 13 Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten [Ministère bavarois pour l'alimentation, l'agriculture et la sylviculture] (2016): *Cross Compliance 2016. Informationsbroschüre über die einzuhaltenden Verpflichtungen* [Écoconditionnalité 2016. Brochure d'information sur les obligations] [État: 14/12/2016]
- 14 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften [Journal officiel des Communautés européennes] (2002): *Règlementation (CE) no 178/2002.* [État: 14/12/2016]
- 15 Husemann, C.; Novković, N. (2014): *Farm Management Information Systems: A Case Study on a German Multifunctional Farm* [Systèmes d'information de gestion agricole: étude de cas d'une ferme multifonctionnelle allemande] [État: 14/12/2016]
- 16 Bernhardt, H.; Kaiser, B. (2007): *Arbeitszeitaufwand für die Dokumentation im Ackerbau* [Temps de travail consacré à la documentation en agriculture] [État: 14/12/2016]
- 17 Rothfuß, K. et al. (2006): *Konzeption eines Portals zum Datenmanagement in der landwirtschaftlichen Tierhaltung* [Conception d'un portail de gestion des données pour l'élevage agricole] [État: 14/12/2016]
- 18 Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen [Chambre d'agriculture de Rhénanie du Nord-Westphalie] (2014): *Dokumentation im landwirtschaftlichen Betrieb* [La documentation sur l'exploitation agricole] [État: 14/12/2016]
- 19 Battermann, W. et al. (2008): *Einzelbetrieblicher Umgang mit Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz: Eine empirische Erhebung* [Approche au niveau de l'exploitation des obligations de documentation en phytosanitaire: étude empirique] In: *Agrarwirtschaft* 57 (2008), Heft 6 [Économie agricole 57 (2008), cahier 6] [État: 14/12/2016]
- 20 Fliegl Agrartechnik GmbH (2016): *Silbermedaille für Fliegl Tracker* [médaillon d'argent pour le traçeur Fliegl] [État: 14/12/2016]
- 21 Steinmeier, U. et al. (2010) *Übersicht: Passive RFID-Technik in der Landwirtschaft.* [Technologie passive RFID dans l'agriculture] In: *Landtechnik* Bd. 65, Nr. 4. [État: 15/02/2017].
- 22 Beplate-Haarstrich, L. et al. (2007): *Einsatz von RFID-Transpondern zur Rückverfolgbarkeit pflanzlicher Produkte* [Utilisation des transpondeurs RFID dans la traçabilité des produits d'origine végétale] [État: 14/12/2016]
- 23 Artmann, R. (2010): *Stand und Entwicklung der elektronischen Identifikation in der Landwirtschaft und Industrie* [État et développement de l'identification électronique en agriculture et dans l'industrie] [État: 14/12/2016]
- 24 Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und Neue Medien e. V. [Association fédérale allemande pour l'économie de l'information, les télécommunications et les nouveaux médias] (2015): *Jeder fünfte Landwirtschaftsbetrieb nutzt bereits digitale Anwendungen* [Une exploitation agricole sur cinq utilise déjà des applications numériques] [État: 14/12/2016]

Crédit photographique

Photo de couverture:
© iStock.com/rootstocks
Bernd Scherer: ©Varnhorn
Martin Kunisch: ©privat
Wolfgang Büscher: ©privat
Eberhard Hartung: ©DLG
Stefan Böttinger: Université de Hohenheim
Thomas Böck: © CLAAS

Éditeur

365FarmNet GmbH
Hausvogteiplatz 10
10117 Berlin (Allemagne)
Registre du commerce:
Tribunal cantonal Gütersloh
HRB 9266
No de TVA: DE295269761
Direction:
Maximilian-Bernhard von Löbbecke

Rédaction

**genius gmbh –
science & dialogue**
(bureau de Berlin)
Contact: Jens Freitag
www.genius.de
Rédactrice en chef:
Nele Herrmann Valente

Réalisation

Dirk Biermann Grafik Design

Berlin, janvier 2017
365FarmNet © 2017