

**AFPP – COLLOQUE SUR LES TECHNIQUES D'APPLICATION DE PRODUITS DE PROTECTION DES PLANTES
LYON – 13 ET 14 MARS 2018**

**GAMME KEYFIELD :
TRAÇABILITE AUTOMATIQUE DES INTERVENTIONS PHYTOSANITAIRES**

P. SUBTIL

Axe Environnement, 237 rue Gornet Boivin, 10100 Romilly sur Seine, France
paul.subtil@axe-environnement.eu

RÉSUMÉ

La tenue d'un registre phytosanitaire est obligatoire pour les agriculteurs. Mais l'enregistrement des interventions reste généralement une contrainte pour l'exploitant : Fastidieux ; Chronophage ; Source d'erreurs.

Le système Keyfield a pour but d'automatiser cette saisie en détectant les produits phytosanitaires incorporés dans le pulvérisateur et les parcelles pulvérisées avec ces produits. Les informations sont acquises par des boîtiers connectés, disposés entre autres sur le pulvérisateur, qui vont transmettre en temps réel leurs données. Ces données sont alors analysées par un serveur en ligne qui génère automatiquement la liste des interventions réalisées (date, heures, parcelles, produits, doses).

Le responsable d'exploitation peut consulter ces données en ligne sur son interface dédiée, les vérifier, les modifier au besoin, puis transférer les interventions vers son logiciel parcellaire.

Mots-clés : Traçabilité phytosanitaire ; Agriculture connectée ; Cahier de culture automatique ; Keyfield ; Traçabilité automatique.

ABSTRACT

KEYFIELD RANGE :

AUTOMATIC TRACEABILITY FOR CHEMICAL APPLICATIONS

Pesticide application records must be filled up by farmers and be up to date at all time. This manual record is a regulatory requirement, generally saw as an additional constraint: tedious ; time consuming ; a possible source of error.

Keyfield's goal is to create automatically that Pesticide application record by detecting chemicals poured in the induction hopper and the plots sprayed with it. Data is acquired by connected beacons placed on strategic location on the farm, including the main one next to the sprayer induction hopper, which will send information in real time. The data is analysed on an online server to generate the list of pesticide applications completed. The farm manager will then login onto his online account to check the information, change details if necessary and then send all the data to his farm management software.

Keywords: Pesticide traceability ; Connected Agriculture ; Automatic traceability ; Keyfield ; Pesticide application record.

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années déjà, les utilisateurs de produits phytopharmaceutiques ont l'obligation de noter l'ensemble des interventions réalisées au cours de la campagne. Dans certains cas, il est aussi demandé d'avoir l'état des stocks de produits phytopharmaceutiques à jour en permanence. Les professionnels de la filière sont de plus en plus demandeurs de cette traçabilité, principalement en réponse à une pression sociétale autour des produits phytopharmaceutiques et plus généralement autour de l'alimentation.

Aujourd'hui, la traçabilité demandée aux agriculteurs est vécue comme une contrainte : la saisie est fastidieuse et chronophage, il est souvent nécessaire de saisir ces mêmes informations plusieurs fois sur différents supports. De plus, la saisie se faisant après l'intervention, parfois après plusieurs jours, le risque d'erreur dû aux oublis est important.

Comment automatiser la saisie des interventions phytopharmaceutiques pour l'utilisateur ?

MATERIEL ET MÉTHODE

Développement d'objets connectés dédiés

Pour avoir de la valeur, la donnée doit être captée et transférée en temps réel. Et les données doivent être captées de façon automatique, sans l'action d'un tiers. Si la donnée est entrée manuellement et ponctuellement, la donnée est peu fiable donc plus difficilement utilisable et valorisable. Pour cela, des objets connectés dédiés ont été développés.

A l'heure actuelle, deux systèmes Keyfield ont été développés. Les deux reposent sur le même principe de fonctionnement mais utilisent des technologies de détection différentes :

- Keyfield One utilise la technologie RFID (Radio Fréquence Identification)
- Keyfield Flash a un lecteur code barre 2D

KEYFIELD ONE

Le Keyfield One repose sur la technologie RFID. On utilise ici des tags, à savoir des étiquettes autocollantes, qui sont collés par l'utilisateur sur ses emballages de produits phytopharmaceutiques. Chaque emballage doit être tagué, chaque tag a un identifiant unique, chaque identifiant unique correspond à un emballage de produits phytopharmaceutiques de la base Lexagri (Nom commercial, AMM, quantité, poids brut, poids net, etc.)

La technologie RFID a été choisie car elle est sans contact et sans gestuelle spécifique, il suffit qu'un tag passe à proximité d'un lecteur RFID pour qu'il soit détecté.

Photo 1 : Tags RFID

Photo 1 : RFID tags



Balise Mobile

La balise mobile est l'organe essentiel du système Keyfield. Elle est placée sur le pulvérisateur, à côté de l'incorporateur, pour détecter les intrants incorporés et géo-localiser le matériel. L'opérateur qui prépare sa bouillie va incorporer les produits phytopharmaceutiques sans gestuelle spécifique, les tags seront automatiquement détectés par la balise mobile. La balise mobile va rester sur le pulvérisateur tout au long de l'intervention

Son équipement :

- Lecteur RFID : Peut lire des tags RFID à distance, sans gestuelle particulière. La lecture des tags est automatique à moins de 1m de la Balise Mobile.
- GPS : La puce GPS géo-localise la balise mobile toutes les 6 secondes pour détecter tous les déplacements du pulvérisateur
- Modem GPRS : la balise mobile communique en permanence avec le serveur Keyfield. La balise mobile envoie ses coordonnées GPS toutes les 6 secondes et les identifiants uniques des tags RFID lus au fur et à mesure. La connexion GPRS est multi-opérateur pour optimiser la recherche de réseau dans les zones peu couvertes.

Photo 2 : Balise Mobile sur incorporateur avant intervention

Photo 2 : Mobile Beacon on the induction hopper before application



Box

La Box Keyfield est un point relais entre les balises EVPP et peson, et le serveur Keyfield.

Son équipement :

- Modem GPRS : la Box communique en permanence avec le serveur Keyfield. Elle envoie les données de la balise EVPP et du peson au serveur Keyfield. La connexion GPRS est multi-opérateur pour optimiser la recherche de réseau dans les zones peu couvertes.
- Communication RF (Radio Fréquence) : La Box communique avec la balise EVPP et le peson en radio fréquence, et ce dans un rayon de 100m en champ libre autour de la Box

Photo 3 : Box

Photo 3 : Box



Balise EVPP

La balise EVPP a une double fonction, la gestion du stock de produit phytopharmaceutique et la désactivation des tags RFID. Elle est l'unique moyen de supprimer un emballage de produit phytopharmaceutique du stock de l'utilisateur. Elle est placée au dessus de la sachette ADIVALOR de collecte des EVPP.

Lorsqu'un opérateur a entièrement utilisé le contenu d'un emballage de produit phytopharmaceutique, il le rince puis l'égoutte. Une fois sec, il devra le placer dans une sachette ADIVALOR de collecte des EVPP. En faisant ça, le tag RFID de l'emballage sera automatiquement détecté par la balise EVPP placée au dessus de la sachette. Le tag RFID sera désactivé et l'emballage de produit phytopharmaceutique sera retiré du stock de l'utilisateur.

Son équipement :

- Lecteur RFID : Peut lire des tags RFID (étiquettes collées par l'utilisateur sur ses emballages de produits phytopharmaceutiques) à distance, sans gestuelle particulière. La lecture des tags sur emballages vides est automatique à moins de 2m de la Balise EVPP.
- Communication RF (Radio Fréquence) : La balise EVPP communique avec la Box en RF (Radio Fréquence) pour envoyer au serveur les identifiants uniques des tags RFID lus au fur et à mesure.

Photo 4 : Balise EVPP à côté de la sachette ADIVALOR

Photo 4 : EVPP Beacon next to the ADIVALOR bin bag



Peson

Le peson est une balance connectée qui pèse les emballages de produits phytopharmaceutiques utilisés partiellement. Il mesure le poids dès lors qu'on pose un emballage de produit phytopharmaceutique, il lit ensuite le tag collé à ce même emballage et envoie le tout au serveur Keyfield via la Box.

En fonctionnement, un opérateur va prendre un emballage de produit phytopharmaceutique plein dans le local phytosanitaire, la balise Mobile le détecte lorsqu'il en incorpore une partie dans son pulvérisateur. Il va ensuite poser ce même emballage de produit phytopharmaceutique sur le peson, la pesée va permettre de mesurer le solde restant et en déduire la quantité incorporée. Lorsque l'opérateur prendra à nouveau cet emballage de produit phytopharmaceutique, la quantité restante aura été conservée de la pesée précédente.

Photo 5 : Peson

Photo 5 : Weight scale



KEYFIELD FLASH

Balise Mobile

Le Keyfield Flash repose sur les codes barres et codes datamatrix déjà présents sur les emballages de produits phytopharmaceutiques. Sur chaque emballage de produits phytopharmaceutiques, on retrouve au moins un code barre (EAN13) qu'on retrouve dans la base de donnée Lexagri (Nom commercial, AMM, quantité, etc.). Dans le cas où un emballage de produits phytopharmaceutiques en est équipé, il est possible de lire son code datamatrix qui contient entre autre l'EAN13 (le même qu'on retrouve dans le code barre), la date de fabrication et le numéro de lot. On obtient donc plus d'information sur le produit pour donner toujours plus de valeur à la traçabilité

L'utilisation des codes barres et codes datamatrix a été retenue pour cette solution car il permet l'utilisation d'une seule balise et il ne nécessite pas de coller des étiquettes sur les emballages

Son équipement :

- Lecteur code barre 2D : Peut lire les codes barres (EAN13) et codes datamatrix présents sur les emballages de produits phytopharmaceutiques
- GPS haute précision : La puce GPS géo-localise la balise mobile toutes les 6 secondes pour détecter tous les déplacements du pulvérisateur. La haute précision permet de travailler dans les très petites parcelles de vigne ou de maraichage par exemple
- Modem GPRS : la balise mobile communique en permanence avec le serveur Keyfield. La balise mobile envoie ses coordonnées GPS toutes les 6 secondes et codes barres lus au fur et à mesure. La connexion GPRS est multi-opérateur pour optimiser la recherche de réseau dans les zones peu couvertes.

Photo 6 : Lecture d'un code barre lors de l'incorporation avec la balise Keyfield Flash

Photo 6 : Barcode reading during chemical induction with Keyfield Flash beacon



TRAITEMENT DES DONNEES

Les données récoltées sont analysées par le serveur Keyfield qui restitue le tout sur l'interface utilisateur.

GESTION PARCELLAIRE

Keyfield permet d'alimenter le logiciel de gestion de l'exploitation en données de traçabilité. Il faut donc pouvoir échanger des données avec ces logiciels dans un format informatique compatible. Avec la majorité d'entre eux, nous utilisons le format Agro EDI (DAPLOS). Actuellement, Keyfield est compatible avec Atland, Isagri et MesParcelles.

En début de campagne, l'utilisateur va extraire son parcellaire au format Agro EDI pour être importé sur le serveur Keyfield.

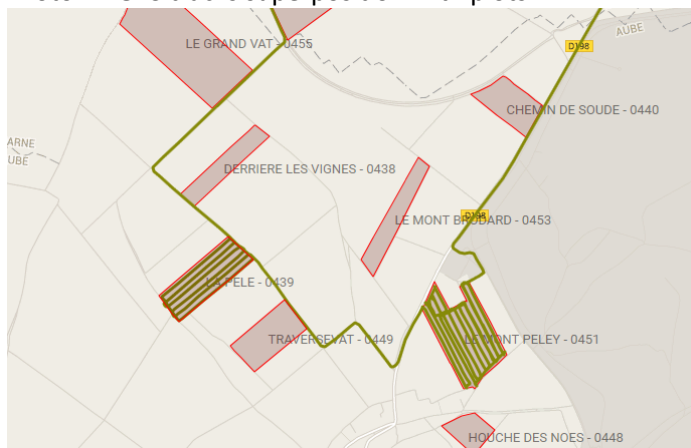
L'objectif est de pouvoir renvoyer les données de traçabilité générées par Keyfield au logiciel dans le même format.

ANALYSE DES DONNEES

Le serveur Keyfield reçoit les données horodatées des balises Keyfield. Son algorithme va alors superposer les traces du pulvérisateur au parcellaire de l'utilisateur pour déterminer les parcelles concernées par l'intervention en cours. La largeur de l'outil étant renseignée, les surfaces travaillées vont être mesurées par parcelle. Une fois que l'algorithme considère l'intervention terminée, il va analyser la quantité incorporée pour chaque produit phytopharmaceutique et la diviser par le nombre d'ha réalisés durant l'intervention. Pour réaliser la traçabilité à la parcelle, Keyfield utilise la surface PAC pour faire ses mesures

Photo 7 : Superposition des traces et du parcellaire

Photo 7 : GPS tracks superposition with plots



Le serveur Keyfield est alors en mesure de proposer sur l'interface utilisateur les données de l'intervention :

- Date et heure de début (Date et heure de la détection du premier tag RFID ou première lecture de code barre)
- Date et heure de fin (Date et heure de la sortie de la dernière parcelle de l'intervention)
- Parcelles concernées avec surface travaillée
- Noms commerciaux des produits phytopharmaceutiques incorporés avec dose calculée

Photo 8 : Interface utilisateur sur navigateur web

Photo 8 : User interface on a web browser

The screenshot displays the Keyfield web interface for a specific intervention. At the top, a header bar shows a green arrow icon, a calendar icon, and the text 'Intervention du 05-05-2017 de 19:32 à 21:02'. Below this, the interface is split into two main sections: 'Parcelles' and 'Produits'. The 'Parcelles' section has a sub-header with a minus icon, a plus icon, the title 'Parcelles', and the text '2.27 / 2.27'. It contains a table with three columns: 'Nom', 'Culture', and 'Surface'. The table has one row with the values 'Cerizelets 2', 'Blé tendre', and '2.27 / 2.27'. Below the table is a green button labeled 'VALIDER'. The 'Produits' section has a sub-header with a minus icon, a plus icon, an edit icon, the title 'Produits', and the text 'Pulvérisateur n°1'. It contains a table with three columns: 'Nom', 'Quantité', and 'Dose'. The table has one row with the values 'MENARA ULTRA', '3.41 L', and '1.50 L/ha'. Below the interface, there are two more rows, each with a green arrow icon, a calendar icon, and a date range: 'Intervention du 03-05-2017 de 15:56 à 19:28' and 'Intervention du 15-04-2017 de 05:23 à 07:12'.

Nom	Culture	Surface
Cerizelets 2	Blé tendre	2.27 / 2.27

VALIDER

Nom	Quantité	Dose
MENARA ULTRA	3.41 L	1.50 L/ha

Pulvérisateur n°1

Intervention du 03-05-2017 de 15:56 à 19:28

Intervention du 15-04-2017 de 05:23 à 07:12

VISUALISATION DES DONNEES

L'utilisateur peut alors consulter ses données sur son interface sécurisée. Il peut modifier certaines données au besoin, puis valider les interventions qu'il a vérifiées.

Ces interventions validées sont stockées jusqu'à ce que l'utilisateur décide de publier ses données. La publication va générer un fichier au format Agro EDI que l'utilisateur va pouvoir importer sur son logiciel de gestion parcellaire.

CONCLUSION

Keyfield est un produit en service depuis déjà 2 ans dans certaines exploitations. Ce retour d'expérience des utilisateurs nous permet d'avancer en améliorant toujours les algorithmes de Keyfield. La gamme Keyfield est amenée à s'étoffer pour proposer de nouveaux services dans l'avenir. Elle s'adapte en permanence aux évolutions de la réglementation entre autre grâce à la base de données Lexagri. Il est aussi envisagé de tracer l'ensemble des interventions réalisées dans les parcelles, avec ou sans intrant.