



FaST

EU Space Data for Sustainable Farming



UCLouvain

Convention FaST – Mise en place d’un instrument de gestion digitalisé des nutriments en Wallonie

Etude des logiciels de carnet de champs en Wallonie

Juin 2023

Tom Kenda, Dimitri Goffart, Viviane Planchon, Eric Froidmont (CRA-W)

Résumé

Ce rapport répond à la demande du Service Public de Wallonie (SPW) en fournissant des recommandations pour la mise en place d'un carnet de champs (CC) dans le cadre de la convention FaST. Le rapport explore le paysage des outils d'aide à la décision (OAD) en agriculture en Wallonie et met en évidence les synergies potentielles entre les CC et les OAD. Il définit le CC comme un registre des interventions culturales et décrit ses utilisations ainsi que les différentes formes qu'il peut prendre. Les enjeux légaux liés aux CC sont abordés, de même que les applications existantes en Wallonie. Le rapport met en évidence l'importance des CC pour tenir un registre des interventions de fertilisation minérale et des épandages de produits phytopharmaceutiques, conformément aux obligations légales. Il souligne également la nécessité de favoriser la collaboration entre les organismes wallons pour concevoir des applications performantes et répondant aux demandes des agriculteurs. En outre, le rapport met en évidence la nécessité de favoriser les synergies entre les bases de données, les plateformes et les OAD existantes avant de développer de nouvelles infrastructures informatiques. En conclusion, le rapport recommande de capitaliser sur des applications existantes (ou déjà en développement) pour la mise en place d'un CC, tout en veillant à ce que les fonctionnalités restent financièrement accessibles pour répondre aux obligations légales. Cependant, il est conseillé de prendre en compte l'ensemble des considérations présentées dans le rapport en cas de création d'un nouvel outil de CC.

Mots clés : numérisation, agriculture, Wallonie, carnet de champs, outil d'aide à la décision

Abstract

This report addresses the request from the Public Service of Wallonia (SPW) by providing recommendations for the implementation of a field notebook within the FaST convention. The report explores the landscape of decision support tools (DSTs) in agriculture in Wallonia and highlights the potential synergies between field notebooks and DSTs. It defines the CC as a register of crop interventions and describes its uses as well as the various forms it can take. Legal issues related to field notebooks are addressed, along with existing applications in Wallonia. The report emphasizes the importance of field notebooks for keeping records of mineral fertilization interventions and pesticide applications in compliance with legal obligations. It also highlights the need to promote collaboration among Walloon organizations to design effective applications that meet the demands of farmers. Furthermore, the report underscores the importance of fostering synergies between existing databases, platforms, and DSTs before developing new IT infrastructures. In conclusion, the report recommends capitalizing on existing applications (or those already under development) for the implementation of a field notebook, while ensuring that the functionalities remain financially accessible to meet legal obligations. However, it is advised to consider all the considerations presented in the report in case of creating a new field notebook tool.

Key words: digitisation, agriculture, Wallonia, field notebook, decision support tool

Contenu du rapport

Lexique	4
Liste des figures.....	4
Liste des tableaux.....	4
1 Introduction.....	5
2 Définition du concept de carnet de champ.....	7
3 Utilité des carnets de champs	8
4 Typologie des carnets de champs	10
4.1 Les CC sous format papier.....	10
4.2 Les CC en Excel ou autre tableur simple	10
4.3 Les CC digitaux / connectés.....	11
5 Enjeux légaux des carnets de champs	13
5.1 Registre des produits phytopharmaceutiques (PPP)	13
5.2 Registre de fertilisation minérale.....	14
5.3 Éléments non contrôlables par l'Area Monitoring System (AMS)	16
5.4 Gestion de la MAEC Sol	16
6 État des lieux et comparaison des logiciels existants.....	19
6.1 État des lieux des CCC disponibles en Wallonie.....	19
6.2 Comparaison des CCC disponibles en Wallonie	27
6.2.1 Caractéristiques générales	27
6.2.2 Importation automatique de données.....	28
6.2.3 Nombre d'utilisateurs.....	29
6.2.4 Applications financées par des fonds publics.....	29
6.3 Autres logiciels de gestion parcellaire	29
6.4 Logiciel de calendrier de pâturage.....	30
7 Conclusions et recommandations	32
8 Références	36

Lexique

AMS	Area Monitoring System
API	Application Programming Interface
CC	Carnet de Champ
CCC	Carnet de Champ Connecté
CP	Calendrier de Pâturage
DS	Déclaration de Superficie
EM	Etat Membre
ETA	Entreprise de Travaux Agricoles
Idele	Institut de l'élevage
MAEC	Mesures agro-environnementales et climatiques
OPW	Organisme Payeur de Wallonie
PPP	Produit de Protection des Plantes
PRW	Plan de Relance de la Wallonie
WIG	Watch-it-Grow (application)

Liste des figures

Figure 1.1 – Plateformes numériques disponibles pour l'agriculteur wallon et principalement non interopérables (WalDigiFarm)	6
Figure 4.1 – Exemple de carnet de champ au format papier.	10
Figure 4.2 – Exemple de carnet de champ au format Excel.	11
Figure 4.3 – Exemple d'éléments présents dans un CCC : (A) géolocalisation des parcelles, (B) encodage des interventions et (C) export en PDF d'un rapport des interventions réalisés sur une parcelle.	12

Liste des tableaux

Tableau 1.1 – Pourcentage des répondants affirmant utiliser chaque type d'outil (Collège des Producteurs, 2018)	5
Tableau 2.1 – Liste des principales informations contenues dans un carnet de plaine (Schott et al., 2014).	7
Tableau 6.1 – Comparaison détaillée des CCC disponible (ou en développement) en Wallonie.	20
Tableau 6.2 – Comparaison synthétique des CCC disponibles en Wallonie.....	25

Avant-propos

Pour des raisons de simplicité, et afin de ne pas alourdir le rapport avec de l'écriture inclusive, les auteurs ont fait le choix d'utiliser principalement les termes « agriculteurs », « producteurs », etc., au masculin. Ces termes incluent les personnes de tout genre, et notamment les 27% des femmes qui travaillent régulièrement en agriculture (Statbel, 2021).

1 Introduction

Dans le cadre de la convention FaST entre le SPW, le CRA-W et l'UCLouvain pour la mise en place d'un instrument de gestion digitalisé des nutriments en Wallonie, le SPW a demandé au CRA-W d'émettre des recommandations à propos de la mise en place d'un carnet de champ (CC). Le présent rapport vise à répondre à cette demande.

Cette introduction offre un aperçu du paysage wallon des Outils d'Aide à la Décision (OAD) en agriculture. Les CC sont étroitement liés au concept d'OAD en raison des synergies potentielles entre les deux. Dans les sections suivantes du rapport, le concept de CC sera défini plus en détail (section 2), leurs utilisations seront décrites (section 3) et les différentes formes qu'ils peuvent prendre seront présentées (section 4). La section 5 abordera les enjeux légaux liés aux CC, tandis que la section 6 donnera un aperçu des carnets de champ connectés (CCC) existant en Wallonie.

À l'ère de la transition numérique et écologique, de nombreux projets, qu'ils soient publics ou privés, wallons, belges ou européens, se lancent dans la conception d'OAD. Ces outils sont de plus en plus numériques et *user-friendly* afin d'aider les acteurs de l'agriculture à progresser vers plus de durabilité. Cependant, il existe un écart entre le nombre d'outils disponibles et le nombre d'outils réellement utilisés sur le terrain. Selon Le Sillon Belge (2021), si l'on compte 250 applications destinées à aider les agriculteurs en production végétale, seules 4 sont en moyenne téléchargées sur leur smartphone. Une enquête menée par le Collège des producteurs (2018) auprès de 770 agriculteurs montre également que seuls 29% des répondants affirment utiliser des outils informatiques d'aide à la décision. Les outils les plus cités sont répertoriés dans le Tableau 1.1. Deux autres éléments importants ressortent de cette enquête : (1) le conseil individuel est la priorité n°1 pour laquelle les producteurs souhaitent un soutien des pouvoirs publics. On pourrait imaginer que ce conseil passe (en partie) par des OAD digitaux. Deuxièmement, « Trente pour cent des répondants affirment être prêts à augmenter leur participation financière à plus de conseils individuels et neutres » (Collège des Producteurs, 2018).

Tableau 1.1 – Pourcentage des répondants affirmant utiliser chaque type d'outil (Collège des Producteurs, 2018)

Outil / Type d'outil	Importance relative (%)
AWE / ARSIA*	25
Gamme ISAGRI**	23
Météo	16
Compta / gestion	13
Phytoweb	8
Calcul fumure	8
RIMPRO / REGPRO	4
Tresogest	2

* Comprend de nombreux outils pour éleveurs notamment disponibles sur MyAweNet.

**Comprend majoritairement le CC Géofolia

Lorsqu'on s'intéresse au numérique en agriculture, il est important de distinguer trois notions clés : les bases de données (database - DB), les OAD et les plateformes. Les bases de données peuvent être alimentées par des observations de terrain (comme par exemple les résultats des analyses de sol des laboratoires du réseau REQUASUD, les images satellites de l'application BELCAM (UCLouvain-CRA-W), les données météorologiques historiques et prévisionnelles de la plateforme Agromet.be, etc.), par les travaux d'organismes publics ou internationaux (Phytoweb, EPPO database, géoportail wallon, etc.) ou encore par les agriculteurs qui sont tenus d'encoder certaines informations personnelles (DB Sanitel, parcellaire non anonymisé, registre PPP, etc.). Les OAD utilisent les données propres des agriculteurs pour leur fournir des informations utiles. Enfin, le terme "plateforme" englobe toutes les adresses internet (URL) sur lesquelles des outils ou des informations peuvent être utilisés ou consultés.

Avec les technologies actuelles, les bases de données, les OAD et les plateformes devraient pouvoir "communiquer" entre eux afin de faciliter leur utilisation et maximiser les résultats utiles. Cependant, selon l'étude de la CBC sur les pratiques numériques en agriculture, le manque d'interopérabilité entre les outils constitue l'un des principaux freins à l'adoption de ces technologies (CBC, 2019). Les autres freins au numérique sont clairement décrits dans l'article de la CBC (2019). À titre d'exemple, en Wallonie, l'encodage des limites de parcelles agricoles peut être fait dans 40 à 50 plateformes informatiques différentes qui ne communiquent pas entre elles (Le Sillon Belge, 2021 - Figure 1.1). En 2023, le CRA-W a recensé une cinquantaine d'OAD ou plateformes en développement ou développés par les acteurs publics du monde agricole wallon. En France, un projet similaire de recensement des OAD a été réalisé par l'organisme Aspexit et la Chaire AgroTIC. Le résultat est un site web classifiant et caractérisant plus de 1500 outils numériques agricoles au sens large : www.lesoutilsnumeriquesdesagriculteurs.com/ (Aspexit, 2023).

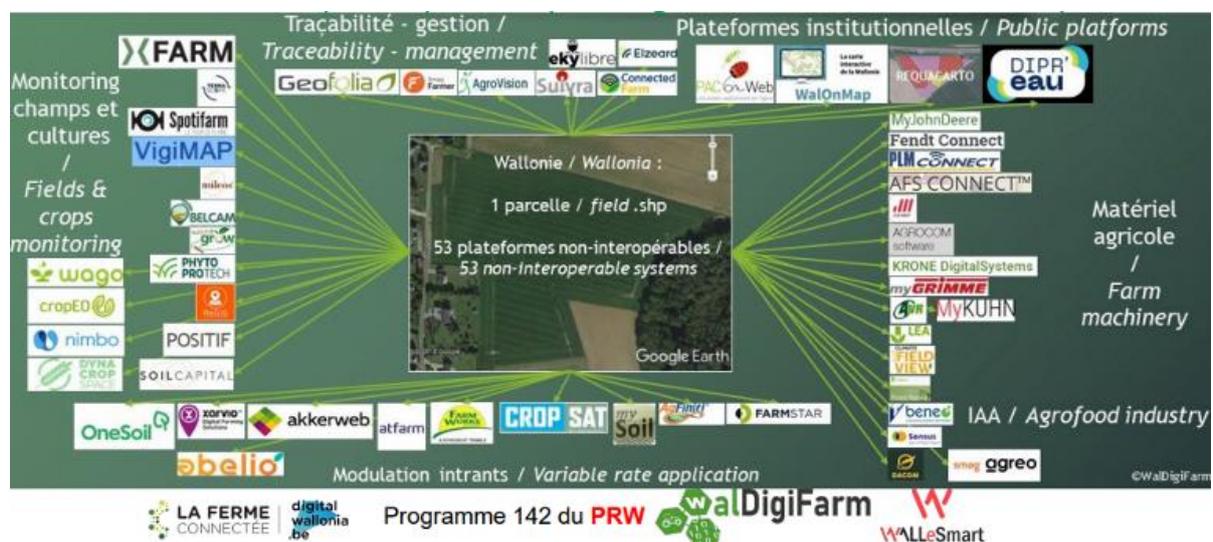


Figure 1.1 – Plateformes numériques disponibles pour l'agriculteur wallon et principalement non interopérables (WalDigiFarm)

2 Définition du concept de carnet de champ

Les CC, aussi appelés « carnets de plaine » ou « carnets de culture » (en anglais « land management logbook » ou « fieldbook ») permettent de garder en mémoire toutes les interventions culturales effectuées sur une parcelle pour une campagne donnée (Schott et al., 2014). Comme l'explique très bien Schott et al. (2014) :

*« Ces carnets présentent une très forte variabilité tant dans leur forme (cahiers avec notes manuscrites ou enregistrements informatisés) que dans la longueur de la période couverte, et le type d'informations archivées (Tableau 2.1), ou encore de leur structuration. Nous distinguons les fiches parcellaires et les formes « agenda ». **Les fiches parcellaires** rassemblent systématiquement l'ensemble des interventions effectuées sur une parcelle ou un groupe de parcelles, en les regroupant par grand type (par exemple, le travail du sol, la fertilisation, le désherbage, etc.). Il s'agit du matériau le plus homogène, bien qu'il en existe différents types selon l'organisme de conseil qui l'a fourni à l'agriculteur. [...] Les carnets [sous la forme] « agenda » correspondent à une entrée par date de réalisation des travaux qui reflète alors plutôt la volonté de l'agriculteur d'enregistrer l'avancement de son travail (Mazé et al., 2004) »*

Tableau 2.1 – Liste des principales informations contenues dans un carnet de plaine (Schott et al., 2014).

Caractéristiques de la parcelle	Nom, surface, type de sol, situation particulière (zone vulnérable, périmètre de captage, etc.), îlot PAC (en France), etc.
Culture	Espèce, variété, débouché visé, etc.
Précédent	Cultures précédentes, culture intermédiaire avant l'implantation, gestion des résidus de la culture précédente, etc.
Implantation	Travail du sol, date de semis, densité de semis, écartement entre rangs, buttages, etc.
Fertilisation	Apports d'amendements organiques et fertilisants minéraux, nature des produits apportés, dates d'apports, quantités, outils de pilotage (reliquat sortie hiver, objectif de rendement, sources du conseil), etc.
Protection phytosanitaire	Produits phytosanitaires employés, date de traitement, dose, cibles, indicateurs de décision, météo (T° et hygrométrie), jour du traitement ainsi que jours suivants (mm de pluie), réglage du pulvérisateur, etc.
Irrigation	Dates d'irrigation, quantité apportée/apports, etc.
Récolte	Date de récolte, rendement, humidité des graines, autres caractéristiques qualitatives, etc.

Interculture suivant la récolte	Devenir des résidus, culture intermédiaire, etc.
Une colonne « Observations » permet généralement à l'agriculteur de rajouter tous les renseignements qui lui semblent utiles.	

Au sens strict du terme, le CC est donc un simple registre des interventions culturales effectuées. Comme on le verra par la suite, les CC sont souvent accompagnés d'autres OAD complémentaires (analyse technicoéconomique, prévision des maladies etc.). Il ne faut cependant pas confondre le concept de CC avec tous les modules qui peuvent y être intégrés.

Notons que le cas des prairies est un peu particulier : les fertilisations ou fauches pourraient aisément être enregistrées dans un CC, mais qu'en est-il du pâturage ? On pourrait envisager d'ajouter une intervention "pâturage" où l'agriculteur estimerait la quantité d'herbe prélevée en fonction du type d'animal, de leur nombre ainsi que du nombre de jours passés en pâture. Cependant, en pratique, les éleveurs qui souhaitent enregistrer ces informations ont plutôt tendance à utiliser un calendrier de pâturage. Ce dernier permet de planifier et d'organiser les périodes de pâturage afin d'optimiser l'utilisation des ressources fourragères et la santé du bétail (cette notion sera abordé plus en détail au point 6.4).

3 Utilité des carnets de champs

De manière générale, le CC est une bonne manière de garantir la traçabilité des produits agricoles. Cet historique des interventions peut être utile pour :

- l'agriculteur lui-même : le CC permet la comparaison des itinéraires techniques et des rendements d'année en année, mais aussi d'évaluer le temps de travail par culture ou par parcelle ainsi que les coûts associés ;
- dans le cas de travaux réalisés par une ETA (Entreprise de Travaux Agricoles), celle-ci remplit le même CC que l'agriculteur, ce qui facilite le suivi ;
- les acheteurs de produits agricoles. L'agriculteur peut communiquer son itinéraire technique directement aux clients ou indirectement par le biais d'un organisme de certification. Ce dernier peut alors facilement vérifier si le produit répond au cahier des charges ;
- les organismes de contrôle (cf. 5 Enjeux légaux des carnets de champs) ;
- la recherche scientifique : cela permet d'évaluer l'historique d'une parcelle avant un nouvel essai ou de comparer des itinéraires techniques au regard d'autres variables agronomiques (rendement, etc.), économiques ou environnementales (biodiversité, pollution, etc.).

À titre d'exemple, l'analyse de près de 3000 fiches parcellaires sur le bassin versant de l'Orgeval (France) entre 1990 et 2009 a permis d'estimer l'évolution de la pression

phytosanitaire totale exercée sur ce territoire et de reconstituer l'évolution de l'usage des pesticides (Schott et al., 2014). Plus récemment, le projet QuantiCA (Quantification du Carbone Additionnel stocké dans les sols) a pu utiliser (par API) les données du CC digital français « [MesParcelles](#) » pour la validation des modèles de stockage de carbone dans le sol et évaluer divers aspects des systèmes de rémunération du stockage (Occitanum, 2022).

Ailleurs en Europe, des projets sont en cours pour étudier comment créer plus de valeur ajoutée dans le secteur agricole en fournissant des outils fondés sur des données pour les agriculteurs ; et ce y compris en utilisant des données de CC (Estonian Agricultural Research Centre, 2020; European Court of Auditors, 2022). Un de ses projets est actuellement en cours en Estonie, où l'organisme payeur a choisi d'introduire un nouveau module "activité de terrain" dans leur logiciel "Pac-on-Web" existant. Ce module permettra aux agriculteurs d'enregistrer et de gérer toutes leurs tâches, y compris les catégories de travail, les zones, les dates, les méthodes utilisées, les matériaux et les quantités employés (tels que les engrais, les produits phytosanitaires, les rendements et les variétés de plantes), etc. L'objectif est de fournir des améliorations spécifiques qui répondent aux besoins des petits agriculteurs, plutôt que de viser à créer des services complexes similaires aux systèmes ERP agricoles. En outre, ils développent des services API pour faciliter l'échange de données avec des fournisseurs privés de services d'enregistrement des champs (qui ressemblent davantage à des ERP) qui sont déjà utilisés par les grands exploitants agricoles (Estonian Agricultural Registers and Information Board (PRIA), communication personnelle).

Année culturale:	2021-2022		N° PAC 2022		Superficie:	5,50	ha
Nom de la parcelle:	Eghezée 1						
Culture:	Froment						
Variété:	Campesino			Demi-précoce			
Densité de semis:	425 gr/m ²	PMG 37	160 kg/ha				
Précédent:	Betterave						
Date	Travaux réalisés		Quantité/ha	Coût matériel /ha	€/ha	€ de l'unité	
18-11-2021	Labour			0,00 €			
18-11-2021	HR + semoir		0 kg	5,00 €	6,40 €		55€/kg
12-03-2022	Engrais	NA 27%	5 kg	5,00 €	8,00 €		625€/t
29-03-2022	Roulage			0,00 €			
13-04-2022	Désherbage	Gordium Star	00 g	5,00 €	9,33 €		1,1€/kg
		Natol	,03 l		4,12 €		4€/l
		TMF	,52 l		5,56 €		10,7€/l
22-04-2022	Régulateur	Cycofix 750	,33 l	5,00 €	1,06 €		3,2€/l
		Cycofel 750	0,2 l		0,64 €		3,2€/l
22-04-2022	Engrais	NL 39%	200 l		1,40 €		207€/l
16-05-2022	Engrais	NA 27%	0 kg		6,68 €		639€/t
17-05-2022	Fongicides	Sulfate de magnésie	3 kg	5,00 €	1,47 €		55€/kg
		Revytrex	,03 l		9,96 €		48,5€/l
		Magnum	,26 l				40€/l
		Stavento	,03 l		1,33 €		11€/l
		TMF	,65 l		6,96 €		10,7€/l
26-07-2022	Moisson			0,00 €			
				Total/ha	0,00 €	1,91 €	

Figure 4.2 – Exemple de carnet de champ au format Excel.

4.3 Les CC digitaux / connectés

Depuis plusieurs années déjà, des entreprises, privées et publiques, développent des CC sous forme de logiciel plus sophistiqué (application ou site web). On parle souvent de Carnet de Champs Connectés (CCC). Ils sont plus « HighTech » et demandent donc plus de ressources en termes de maintenance et de stockage de données, mais ils ont l'avantage de

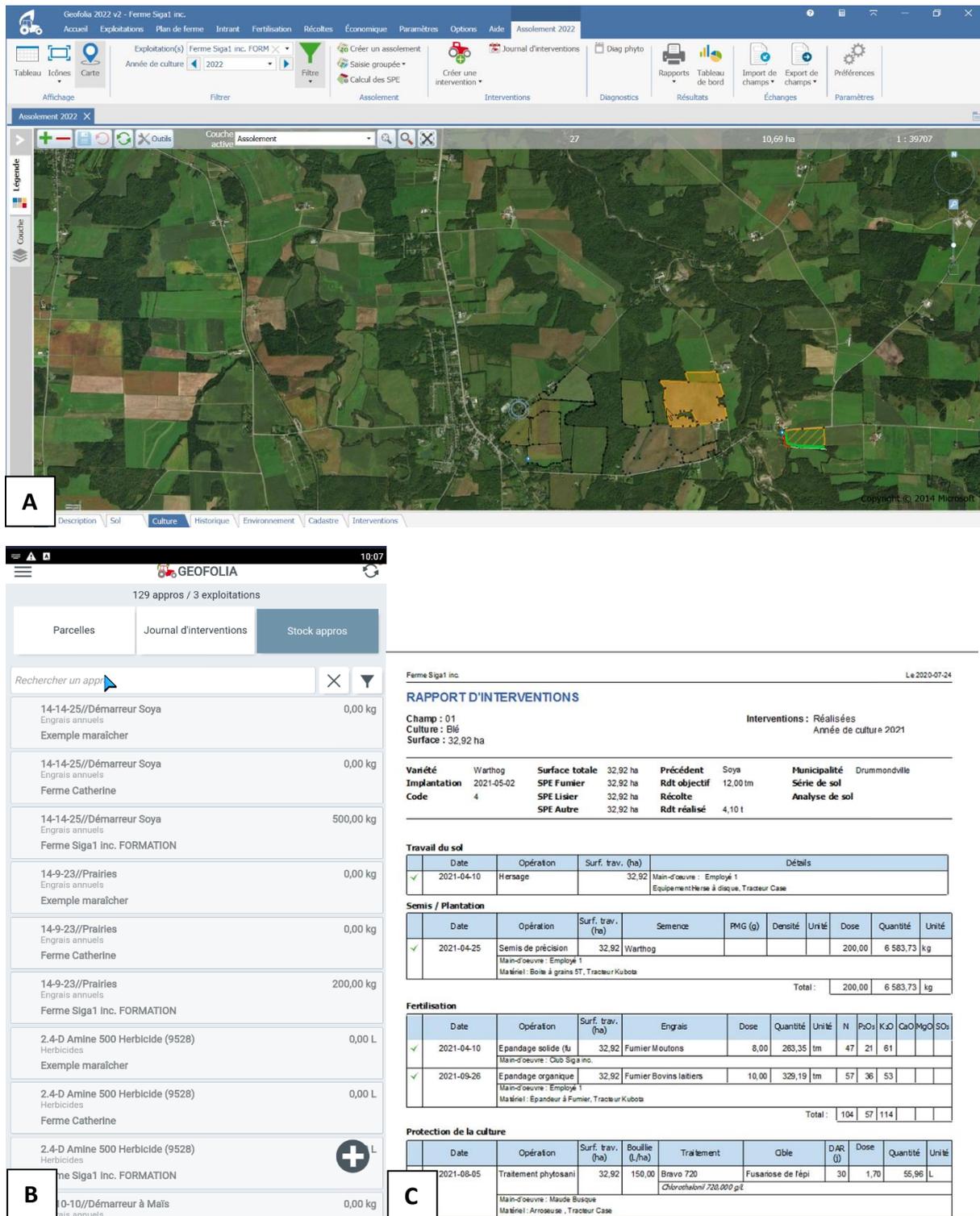


Figure 4.3 – Exemple d'éléments présents dans un CCC : (A) géolocalisation des parcelles, (B) encodage des interventions et (C) export en PDF d'un rapport des interventions réalisés sur une parcelle.

pouvoir intégrer d'autres outils complémentaires comme des avertissements contre les maladies, des plans de fertilisation, des informations relatives à la législation ou une gestion économique de l'exploitation. La Figure 4.3 illustre quelques éléments classiques de ces applications. A la section 6.1, un état des lieux des CCC disponibles en Wallonie est présenté.

5 Enjeux légaux des carnets de champs

Comme expliqué précédemment, un CC peut servir de preuve du respect d'une réglementation ou bien supporter son implémentation. Cette section aborde quelques aspects légaux (en vigueur ou prochainement en vigueur) qui pourraient être supportés par un CC.

5.1 Registre des produits phytopharmaceutiques (PPP)

Depuis 2011 déjà, « les utilisateurs professionnels de produits phytopharmaceutiques doivent tenir des registres des produits qu'ils utilisent, contenant le nom du produit, le moment de l'utilisation, la dose utilisée, la zone traitée et la culture où le produit a été utilisé » (Règlement (CE) n°1107/2009, 2009). Cependant, ce règlement ne donne pas de contrainte sur la forme que doit prendre ce registre (électronique ou papier).

Le règlement (UE) 2023/564 du 10 mars 2023 concernant le contenu et le format des registres des produits phytopharmaceutiques tenus par les utilisateurs professionnels en application du règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil vient donc compléter le précédent en imposant des règles supplémentaires sur le fond et la forme de ce registre. Il sera applicable à partir du 1^{er} janvier 2026 (Règlement (UE) 2023/564, 2023). Voici ce qu'il précise :

- **Contenu des registres (article 1 et annexe du règlement (UE) 2023/564)**
 - Produit utilisé : nom et numéro d'autorisation
 - Moment d'utilisation : date et, le cas échéant², heure de début de l'utilisation
 - Dose utilisée (kg ou l/ha)
 - Localisation de la surface traitée (si possible le numéro du SIGeC/IACS)
 - Surface traitée (ha)
 - Dénominations des cultures, situations/affectations des terres conformément aux codes EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), le cas échéant, et stade phénologique conformément à la monographie BBCH³, le cas échéant⁴. Ces codes (EPPO et BBCH) doivent être mis à disposition des utilisateurs par les États Membres (EM).

N.B. Les EM ont la possibilité d'exiger que les utilisateurs incluent d'autres informations dans les registres.

² Par exemple, lorsque l'utilisation d'un produit phytopharmaceutique est limitée à des heures spécifiques de la journée ou lorsque le moment de l'utilisation est pertinent dans le contexte de l'utilisation particulière.

³ Meier, U., Stades phénologiques des mono- et dicotylédones cultivées. BBCH Monographie, Quedlinburg, 2018. Open Agrar Repository. doi: 10.5073/20180906-074619 ISBN: 978-3-95547-071-5.

⁴ Par exemple, lorsque l'utilisation d'un produit phytopharmaceutique est limitée à des stades phénologiques particuliers ou lorsque le stade phénologique est pertinent dans le contexte de l'utilisation particulière.

- **Format des registres (article 2 du règlement (UE) 2023/564)**
Sous forme électronique.
- **Moment de l'enregistrement et conversion des registres au format électronique (article 3 du règlement (UE) 2023/564)**

Lorsque les registres ne sont pas directement créés au format électronique prescrit, ils sont convertis à ce format au plus tard 30 jours à compter de la date d'utilisation du PPP. Avant le 1^{er} janvier 2030, les EM peuvent prévoir des délais plus longs, pour autant que la conversion soit faite avant le 31 janvier de l'année suivant celle de l'utilisation du produit. Après le 1^{er} janvier 2030, les EM peuvent prévoir des délais plus courts (que 30 jours) pour la conversion des registres au format électronique. Dans le cas où un professionnel appliquerait un PPP pour une autre personne physique ou morale, le professionnel devrait fournir à cette personne, sans tarder et sans restriction, un accès aux registres pertinents ou une copie de ceux-ci.

À partir de 2026, les CC au format papier ne seront donc plus autorisés comme registre de PPP. Les CC sous forme de tableur (Excel, etc.) ne semblent pas exclus par ce nouveau règlement, mais ils ne sont pas les plus adaptés pour répondre à cette exigence. Les CCC seront plus pratiques car ils pourront enregistrer automatiquement une série d'informations utiles (date, heure, condition d'épandage, etc.), et permettront d'encoder plus facilement certains champs (nom de la plante et stade de développement selon le code EPPO et BBCH respectivement).

Par ailleurs, les CCC sur le marché vont devoir s'adapter pour répondre aux exigences légales en termes de contenu du registre. En plus de l'uniformité dans le contenu du registre, il faudrait aussi s'assurer de l'uniformité dans le format des données pour assurer l'interopérabilité. Par exemple, il serait intéressant de mettre en place des API entre les applications de CCC et les systèmes de contrôle pour faciliter le travail administratif, tant pour les agriculteurs que les contrôleurs.

5.2 Registre de fertilisation minérale

Depuis avril 2023, dans le cadre du nouveau Programme de Gestion Durable de l'Azote (PGDA 4), les agriculteurs sont obligés de tenir un registre de toutes leurs interventions de fertilisation non reprises dans le taux de liaison au sol (essentiellement fertilisants minéraux et potentiellement fertilisants organiques "émergents").

« R.208bis. Les fertilisations à l'aide de fertilisants qui ne sont pas comptabilisés dans le taux de liaison au sol⁵, conformément à l'article R.210 sont consignées dans un registre, au plus tard sept jours après chaque fertilisation. Ce

⁵ c.-à-d. principalement les fertilisations minérales puisque les fertilisations organiques (engrais de ferme, composts industriels, écumes de sucreries et digestats de biométhanisation) sont prises en compte dans le calcul du taux de liaison, soit sur base du nombre d'animaux dans l'exploitation, soit sur base des contrats d'épandage/de pâturage (PROTECT'eau, 2023).

registre est tenu à la disposition de l'administration. Il contient au moins les éléments suivants :

1° le type de fertilisant utilisé ;

2° le moment d'utilisation ;

3° la quantité utilisée ;

4° le lieu d'application.

Le contenu et le modèle du registre de fertilisation peuvent être déterminés par le ministre qui a la politique de l'eau dans ses attributions, après consultation des organisations professionnelles » (AGW du 23 février 2023 - PGDA 4).

Ce registre pourrait être contrôlé de manière aléatoire. Il n'y a pas d'obligation sur la forme du registre et le SPW ne prévoit pas de développer un outil informatique pour faire ces contrôles. À l'heure actuelle, les CCC peuvent donc être utilisés comme registre en cas de contrôle, au même titre que les CC sous format papier.

Note technique sur l'adaptation du calcul de taux de liaison

Pour rappel, il y a deux règles à respecter en matière d'azote : l'une au sujet de l'azote organique et l'autre pour l'azote total. Pour vérifier le respect de la première, le taux de liaison au sol (LS) est calculé en faisant le rapport entre l'azote organique produit, importé, exporté et la capacité d'épandage (230 kg d'azote organique en prairie et 115 kg en culture, sauf pour les zones vulnérables où la capacité est de 170) :

$$\frac{N \text{ org. produit} + N \text{ org. importé} - N \text{ org. exporté}}{(\text{total_ha_prairie} \times 230) + (\text{total_ha_culture} \times 115)}$$

La seconde règle stipule que la quantité totale d'azote (organique + minéral) apportée sur une année ne peut pas dépasser, en moyenne sur l'exploitation, 250 kg par ha de culture et 350 kg par ha de prairie (PROTECT'eau, 2023). En suivant le raisonnement du calcul du LS, le ratio à calculer pour tenir compte à la fois de l'organique et du minéral serait donc :

$$\frac{N \text{ org. produit} + N \text{ org. importé} - N \text{ org. exporté} + N \text{ min épendu}}{(\text{total_ha_prairie} \times 350) + (\text{total_ha_culture} \times 250)}$$

Dans un CC, les interventions sont encodées à la parcelle, à l'inverse du registre du PGDA qui contrôle la dose d'azote épandue à l'échelle de l'exploitation. Il faudra donc intégrer dans les CCC, un code informatique qui fait la conversion. Si le CC est bien complété, le terme

$$N \text{ org. produit} + N \text{ org. importé} - N \text{ org. exporté} + N \text{ min épendu}$$

pourrait être remplacé par $\sum_{\text{parcelles}} N \text{ épendu}$ (la somme des quantités d'azote minérale et organique épandues sur chaque parcelle dans le CC). On n'aurait alors plus besoin d'estimer ce terme sur base des données d'élevage et des contrats d'épandage.

Une autre mesure importante pour éviter les pollutions azotées est la bonne gestion des tas d'engrais de ferme le long des champs. À cet égard, l'emplacement et la date de stockage au champ sont consignés annuellement dans un registre (PROTECT'eau, 2023). Ce dernier pourrait aussi être inclus dans un CCC pour faciliter le suivi.

5.3 Éléments non contrôlables par l'Area Monitoring System (AMS)

Suite aux changements de la PAC, de nouveaux critères d'éligibilité aux aides seront suivis/monitorés par télédétection (c'est ce qu'on appelle l'AMS). Cependant, toutes les mesures ne sont pas facilement vérifiables par télédétection. Là aussi, l'utilisation d'un CCC pourrait donc faciliter la vie des agriculteurs pour justifier certaines pratiques qui seront identifiées par l'OPW.

5.4 Gestion de la MAEC Sol

La MAEC « Sols » (MR14) est une nouvelle Mesure Agro-Environnementale et Climatique. Cette section rappelle brièvement l'objet de cette mesure et explique l'intérêt d'un CCC pour la supporter. Pour plus d'information au sujet de cette mesure, le lecteur peut se référer à l'encart ci-dessous ou au site <https://agriculture.wallonie.be/maec-sol>.

Objet de la MAEC Sol

La MAEC Sols est une intervention orientée résultat. Elle vise à « compenser les coûts d'amélioration et de maintien du taux de carbone organique dans les sols de l'exploitation à un niveau qui reflète une situation favorable en termes de qualité du sol (stabilité structurale, statut organique, activité biologique ...) »(SPW, 2023).

Dans un premier temps, des analyses de sols sont réalisées pour fixer le montant des aides des 4 premières années d'engagement. Le montant est basé sur l'indicateur « taux de carbone organique (COT) / %argile » pour chaque parcelle engagée. « En dernière année d'engagement [5^{ème} année], l'indicateur est à nouveau évalué sur base de nouvelles analyses de sol et le montant de l'aide éventuellement ajusté » (SPW, 2023).

En ce qui concerne le bilan (analyse de sols suivis du calcul de l'indicateur), il est réalisé indépendamment de l'agriculteur par un laboratoire agréé (choisi par l'agriculteur). Pour ce faire, le laboratoire procède à l'analyse de la typologie des parcelles engagées en vue d'établir des groupes homogènes de parcelles sur base de critères définis par l'administration (occupation du sol, type de sol, région agricole...). Chaque groupe homogène doit faire l'objet d'au moins un prélèvement avec analyse de l'indicateur COT/argile. Les résultats attribués à chaque parcelle sont soit directement mesurés, soit estimés à partir du résultat du groupe homogène auquel la parcelle appartient. Finalement, le bilan de chaque parcelle est directement envoyé à l'administration par le laboratoire (SPW, 2023).

Utilité d'un CCC pour supporter la MAEC Sols

Selon nos dernières informations, le texte légal détaillant la méthodologie exacte de mise en œuvre de la MAEC Sols est encore en cours de révision. Les critères définissant les groupes homogènes de parcelles sont les suivants :

- **l'historique de l'occupation du sol** au cours des cinq années précédant la date de l'échantillonnage, en distinguant au minimum les occupations suivantes : terres arables, prairies permanentes et cultures permanentes ;
- la **pédologie**, en se basant au minimum sur la Carte des Principaux Types de sol de Wallonie, et sur des critères complémentaires si des particularités différentes sont mises en évidence au niveau du sol (notamment couleur, structure, texture, profondeur, éléments grossiers, drainage et substrat) ou via l'état végétatif de la végétation en place;
- la **topographie**, dans la mesure où cela est justifié ;
- la conduite de la parcelle (notamment précédent cultural et apports **d'engrais** ou **d'amendements**).

Les informations sur l'historique de l'occupation du sol et en particulier sur la conduite de la parcelle pourraient provenir d'un CCC. Si ce dernier est mis en place, les agriculteurs devront prendre du temps pour encoder les informations relatives aux années N-1 à N-5, pour que le calcul puisse être fait. Ensuite, si l'agriculteur remplit régulièrement son CCC au fur et à mesure des interventions, cela lui demandera moins de temps qu'un encodage *a posteriori*.

Recommandations pour l'implémentation

Quelques recommandations pratiques sont à prendre en compte pour l'implémentation d'un CCC directement lié à la MAEC Sols.

Tout d'abord, il conviendra de convertir les types de culture encodés dans le CCC (par exemple, blé d'hiver, maïs ensilage, etc.) dans les trois catégories définies par le SPW : terres arables, prairies permanentes et cultures permanentes. Cette conversion peut être réalisée via un dictionnaire informatique de données.

Ensuite, il conviendra de mieux définir ce qui est pris en compte concernant l'amendement. Faut-il compter la quantité d'azote ou de carbone apporté, sa provenance, ou plus simplement catégoriser les parcelles de manière binaire en fonction de l'épandage, ou non, d'une matière organique ? Il faudra alors construire le dictionnaire informatique adapté pour convertir la donnée du CCC en donnée utile pour la MAEC.

La dernière recommandation est sans doute la plus importante : assurer la compatibilité du système informatique avec l'ensemble des CCC. Cette remarque est valable de manière très générale mais, dans le cas particulier de la MAEC Sol, il ne faudrait pas qu'une personne qui encode depuis cinq années ses interventions dans un CCC doive tout recommencer dans un autre outil d'encodage unique et non interopérable. Les différentes applications de CCC

devraient pouvoir exporter les données d'interventions sous un format standard comme le GML ou KML⁶, qui seraient utilisables directement dans un module de calcul (par exemple, Requacarto). Ce dernier traiterait les informations et réaliserait la classification des zones homogènes. Idéalement, cette opération devrait être faite par API. Au niveau de la déclaration de superficie (DS), il est prévu la possibilité d'exporter les données parcellaires sous format GML pour permettre les échanges avec les labos (à partir de 2024).

Au sujet des autres MAEC

La MAEC Sol est un bon cas d'étude pour comprendre les enjeux qu'il peut y avoir à lier un CC et un système de gestion des MAEC. Cependant, la MAEC Sol n'est pas la seule à qui cela pourrait bénéficier. En effet, pour toutes les MAEC, il est toujours mentionné : « Le bénéficiaire s'engage en outre à maintenir à disposition de l'administration un registre consignnant les opérations culturales et les travaux réalisés en relation avec le cahier des charges... ». Les CC devraient donc être pensés de manière à pouvoir enregistrer les interventions liées aux différentes MAEC.

⁶ Lie un polygone géoréférencé à une série d'attributs qui lui sont propres ([Wikipédia](#)).

6 État des lieux et comparaison des logiciels existants

6.1 État des lieux des CCC disponibles en Wallonie

Cette section permet de faire l'état des lieux des CCC existant en Wallonie. Les informations (Tableau 6.1) proviennent, soit des sites internet et documentations en ligne des logiciels, soit d'échanges par mail ou téléphone avec des représentants des logiciels. Avant de commencer la lecture du tableau, voici quelques éléments d'explication de l'intitulé des colonnes :

- **Nom & info** : le nom du logiciel est donné en gras, l'entreprise qui l'a développé ainsi que la région « d'origine » de l'entreprise sont indiquées entre parenthèses. La couverture géographique permise par l'application est donnée à côté du symbole . Les liens hypertextes permettent d'avoir un aperçu de l'application sur base du site web, du manuel d'utilisateurs ou de vidéo de présentation de l'application.
- **Format** : disponible en application mobile (« App ») et/ou via web sur PC (« Web »)
- **Prix** : donné à titre indicatif. Dans la plupart des cas, il varie fortement en fonction du type d'abonnement ou d'installation du logiciel, de la taille de l'exploitation agricole ou des fonctionnalités choisies en plus du CC. Par exemple, les plans de fumure et les cartes de modulation sont souvent optionnels et impliquent un coût supplémentaire.
- **Données encodables** : reprend l'ensemble des données encodables par l'agriculteur. Ce sont typiquement les données des CC classiques qui peuvent, par la suite, servir *d'input* pour d'autres **fonctionnalités ou analyses**.
N. B. Dans cette colonne, le terme « **apro** », souvent utilisé par les agriculteurs, désigne l'encodage des « approvisionnements » c.-à-d. les achats de semences, de PPP, de fertilisant, etc. Les **travaux aux champs** comprennent en générale les semis de CIPAN, autre semis, préparation sol, fertilisation, pulvérisation, récolte, etc.
- **Partage de données** : comme expliqué au chapitre précédent, l'interopérabilité des plateformes est un enjeu essentiel. Cette colonne montre donc si l'application permet un échange de données avec de partis tiers (autre plateforme, conseiller agricole, export pour un contrôle lié aux exigences légales, etc.).
- **# Utilisateurs** : donne une idée de l'utilisation de ces outils en Wallonie (ou Belgique). Le nombre exact d'utilisateurs n'était souvent pas disponible mais les commerciaux donnaient un ordre de grandeur.

Tableau 6.1 – Comparaison détaillée des CCC disponible (ou en développement) en Wallonie.

Nom & info	Format & prix	Données encodables	Fonctionnalités / Analyses fournies	Partage de donnée	# Utilisateurs
<p>Géofolia (ISAGRI, FR)</p> <p> BE et 11 autres pays</p> <p>Site Isagri (FR)</p> <p>Site Géofolia (CA)</p> <p>Vidéo présentation (détaillé)</p>	<p>Web & App</p> <p>Tarif très variable en fonction des cas et des utilisations.</p> <p>Ordre de grandeur : Très Basic ~ 300€ Pro ~ 500€ Expert ~ 570€ (€/an HT)</p> <p>+ formation démarrage à ~130€ + achat des modules/OAD</p>	<p>Traçage de parcelle, reprise du SIGeC précédent ou importation du XML de la DS PAC (détail en lien).</p> <p>Travaux aux champs</p> <p>Stock et appro classique + stock d'effluents (estimé via l'encodage des effectifs d'animaux)</p> <p>Analyses de sol</p> <p>Observation de terrain</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPP répertoriés et information règlementaire • Lien avec les consoles de tracteur • Analyse des performances technicoéconomiques (couts et marges) • Modules de gestion comptable et de facturation (non compris dans le pack de base) • Planification des tâches à l'avance • Intégration d'OAD pour la lutte contre les maladies (Arvalis, modèle maladie céréales, etc.) • Météo + connexion station personnelle (réseau Météus) • Connexion à d'autres logiciels (ex. : Karnott, Spotifarm) • Indices de végétation, modulation et image satellite si compte Spotifarm • Plan de fumure 	<p>Export possible de fiches « itinéraire technique » en</p> <ul style="list-style-type: none"> • PDF • Excel • Shapefile <p>Partage d'info en ligne avec conseillers et clients</p>	<p>+/- 600 agriculteurs et ETA (tout type d'agriculture, maraichage, arboricultures, viticulture) en Belgique (60% Wallonie et 40% Flandre)</p> <p>Selon le commercial : 51% des sols labourables wallons sont encodés dans l'app par des agriculteurs, ETA ou conseillers (soit ~ 218 000 ha)</p>
<p>Crop Vision (AgroVision, NL)</p> <p> BE et 40 autres pays</p> <p>Site web</p> <p>Vidéo</p> <p>Manuel d'utilisation</p>	<p>Web & App</p> <p>CC complet : 395€/an + 100€ frais d'installation unique</p>	<p>Traçage de parcelle ou reprise du SIGeC précédent (ou lien direct avec DS PAC en Flandre)</p> <p>Travaux aux champs</p> <p>Stock et appro (automatisable sur base des factures)</p> <p>Observation de terrain</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPP répertoriés et information règlementaire • Météo + connexion station personnelle (si module Gewis pour la « smart pulvérisation ») • Analyse des performances technicoéconomiques (couts et marges) • Modules de gestion comptable et de facturation (pas dans le pack de base) • Planification des tâches à l'avance • Intégration d'OAD / module supplémentaire par secteur • <u>Peu</u> de données cartographiques 	<p>Export en PDF possible (état des stocks, utilisation des produits, registre d'intervention...)</p> <p>Partage d'info en ligne avec conseillers et clients</p>	<p>Selon le commercial : nombre clients par région (approx.) : ~ 4000 NL ~ 300 Flandre ~ 50 Wallonie (disponible seulement depuis l'année passée)</p>

<p>Fermier & Champs</p> <p>(Dacom < CropX, NL)</p> <p> BE, NL, LU, AT, DE, DK, FR</p> <p>Site web</p> <p>Ferme démo</p>	<p>Web & App</p> <p>Pour le CC basique (module « enregistrement des cultures ») :</p> <p>Pro : 372€ Prem. : 744€ (€/an HT)</p>	<p>Traçage de parcelle ou reprise du SIGeC précédent (ou lien direct avec DS PAC en Flandre)</p> <p>Travaux aux champs</p> <p>Stock et apro (lien automatisable avec les fournisseurs)</p> <p>Analyses de sol</p> <p>Observation de terrain</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPP répertoriés et information règlementaire • Lien avec les consoles de tracteur • Analyse des performances technicoéconomiques (couts et marges) • Modules de gestion comptable et de facturation (non compris dans le pack de base) + gestion des contrats • Planification des tâches à l'avance • Intégration d'OAD pour la lutte contre les maladies fongiques • Météo + connexion station personnelle + station humidité du sol • Image satellite RGB + NDVI (+potentiel du sol) • Couches cartographiques • Gestion irrigation • Plan de fumure 	<p>Rapport par parcelle exportable en PDF ou Excel</p> <p>Partage d'info direct avec conseillers et clients</p>	<p>Clientèle couvrant plus de 40 000 hectares en Belgique selon la commerciale (conseillers, ETA et agriculteurs confondu)</p> <p>26 123 fermes dans le monde selon le site web</p>
<p>BELCAM</p> <p>(UCLouvain, CRA-W, Wal)</p> <p> BE</p> <p>Site web</p> <p>Démo</p>	<p>Web seulement (mais fonctionne bien en web sur smartphone aussi)</p> <p>Gratuit</p>	<p>Traçage de parcelle, reprise du SIGeC précédent</p> <p>Travaux aux champs</p> <p>Évènements (sécheresse, inondation, grêle, maladie, ravageurs, etc.) ou autres observations (stade phénologique, photo)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Météo Pameseb (+ et – 7 jours) • Image Sentinel-2 en visible ou proche infra-rouge à différentes dates • Indices de végétation : LAI (pour toutes les cultures), biomasse, N absorbé et estimation du rendement (pour certaines cultures) • Indice de nutrition azoté (en pomme de terre) • Plan de fumure (API Requaferti) 	<p>Pas d'export possible pour l'instant</p>	<p>~ 900 ordinateurs et mobiles s'y sont connectés en 2022-23 mondialement dont 550 en Belgique. En moyenne on compte ~80 utilisateurs actifs par mois⁷</p>
<p>Smag Farmer</p> <p>(Smag, FR – commercialisé par Arvesta et Walagri en Wallonie)</p>	<p>Web & App</p> <p>Standard : 358€ Prem. : 498€ (€/an HT)</p>	<p>Traçage de parcelle, reprise du SIGeC précédent ou importation du XML de la DS PAC</p> <p>Travaux aux champs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPP répertoriés et information règlementaire (phytoweb) • Lien avec les consoles de tracteur • Analyse des performances technicoéconomiques (couts et marges) • Planification des tâches à l'avance 	<p>Export possible de diverses données parcellaires en Excel</p>	<p>@Wallonie : 2021 : essai pilote avec 20 agriculteurs. <i>Mai 2023</i> : 100 agriculteurs utilisent Smag</p>

⁷ N.B. Il est probable que ces utilisateurs actifs se connectent sur BELCAM surtout pour voir les analyses satellites ou météo disponible et non pas pour l'utiliser comme CC.

 BE, NL, DE, FR Site web Présentation en 2p. Contexte Smag Wallon		Stock et appro classique + stock d'effluents Analyses de sol Observation de terrain	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration d'OAD, alerte maladie • Météo + connexion station personnelle • Connexion à d'autres logiciels <u>partenaires</u> (ex. Farmstar pour la modulation de l'azote, IoT, Karnott, ...) • Indices de végétation, modulation et image satellite • Couches cartographiques • Plan de fumure (99€ HT en plus) 	Partage d'info en ligne avec conseillers et clients	Farmer et 20 conseillers utilisent Smag Expert. @Monde : 30 000 personnes utilisent des solutions Smag dans une vingtaine de Pays
Léa (Smag en FR – Arvesta en BE)  BE, NL, FR Site web	Web & App Start : 520€ Pro : 1050€ Prem. : 1590€ (€/an HT)	C'est le même logiciel que SMAG Farmer , mais destiné aux ETA . Léa est donc adapté pour gérer un grand nombre de fermes. Les deux logiciels communiquent : une intervention encodée dans Léa par l'ETA apparait dans le CC de l'agriculteur (s'il utilise Smag Farmer)			~ 500 ETA en BE+FR dont environ 150 en BE Au total ~ 1700 employés y encodent des interventions
Xarvio Field Manager (Xarvio < BASF, DE)  Mondial Site web Détails Field Manager (FR)	Web & App Basic : gratuit Pro : 240€ Prem. : 340€ (€/an HT)	Traçage de parcelle ou reprise du SIGeC précédent Travaux aux champs Analyses de sol Observation de terrain	<ul style="list-style-type: none"> • PPP répertoriés et information règlementaire (phytoweb) • Lien avec les consoles de tracteur • Planification des tâches à l'avance • Intégration d'OAD, alerte maladie • Météo + connexion station personnelle • Connexion à d'autres logiciels <u>partenaires</u> (ex. partage possible des parcelles et interventions avec Géofolia et SMAG) • Indices de végétation, modulation (fertilisation, pulvérisation ou semis) et image satellite • Prévission des stades de croissance • Carte de biomasse (historique et temps réel) • Couches cartographiques • Plan de fumure • Gestion zones particulières de parcelle (MAEC, etc.) • Reconnaissance des maladies et insectes (photo) • Estimation d'azote absorbé (par photo) 	Export de « rapport de campagne » possible en PDF (version payante), ou export des interventions (une par une) en PDF, Shapefile ou ISOxml. Partage d'info en ligne avec conseillers et clients	Pas d'information obtenue - confidentiel

<p>Agroptima (Agroptima, ES)</p> <p> FR, CA, ES</p> <p>Site web</p> <p>Tutoriels vidéos</p>	<p>Web et App</p> <p>Basique : 708€ Pro : 840€ Prem. : 1428€</p> <p>(€/an HT)</p>	<p>Traçage de parcelle ou importation du XML de la DS PAC</p> <p>Travaux aux champs</p> <p>Stock et appro</p> <p>Analyses de sol ou de cultures</p> <p>Observation de terrain</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPP répertoriés • Lien avec les consoles de tracteur • Analyse des performances technicoéconomiques (couts et marges) • Planification des tâches à l'avance et gestion des ouvriers • Alerte phytosanitaire • Plan de fumure 	<p>Rapport exportable en Excel seulement</p> <p>Partage d'info en ligne avec conseillers et clients</p>	<p>Le marché belge n'est pas leur marché principal Quasiment pas d'utilisateurs en Belgique</p>
<p>Ekyagri (Ekylibre, FR, commercialisé par Microfarm Map en Wallonie)</p> <p> FR, BE</p> <p>Site web</p> <p>Ferme démo</p> <p>Vidéo présentation</p> <p>Liste des fonctionnalités</p> <p>Manuel utilisateur</p>	<p>Web & App</p> <p>Communauté : Gratuit (mais installation manuelle du logiciel sur son propre serveur)</p> <p>SAAS : 99€ Serveur : 449€ (€/an HT)</p>	<p>Traçage de parcelle, reprise du SIGeC précédent ou importation du XML de la DS PAC</p> <p>Travaux aux champs (identique aux autres, mais combinent les interventions possibles dans tous les domaines : production végétale, viticole, animale, la transformation, les tâches administratives ou de maintenance en un seul logiciel).</p> <p>Stock et appro</p> <p>Analyses de sol</p> <p>Observation de terrain</p> <p>Intervention sur les animaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPP répertoriés • Lien avec les consoles de tracteur (via logiciel partenaire) • Analyse des performances technicoéconomiques (couts et marges, simulateur de prix d'équilibre) • Modules de gestion comptable et de facturation (suivi des soldes, répartition des charges indirectes, rapprochements bancaires, résultats d'exploitation...) • Planification des tâches à l'avance • Intégration d'OAD • Météo + connexion station personnelle (via logiciel partenaire) • Connexion à d'autres logiciels/partenaires (registre élevage, gestion circuit cours ...) • Aide aux itinéraires techniques • Paramétrage des couches cartographiques 	<p>Export d'Excel, CSV ou PDF liés à la conduite des parcelles (bilan IFT, registre des interventions, cahier de culture, registre phytosanitaire, couts de production)</p> <p>Export de registre d'élevage, carnet vétérinaire, fiche animale</p> <p>Partage d'info en ligne avec conseillers et clients</p>	<p>Fin février 2023 le logiciel était utilisé en France, mais pas encore d'utilisateur en Wallonie, car début de commercialisation en septembre 2022. Seuls quelques agriculteurs wallons l'ont déjà testé.</p>

<p>DIPR'eau (CARAH, financé par SPGE, Wal.)  Wallonie</p> <p>Site web</p> <p>Vidéo présentation</p> <p>Manuel d'utilisation</p>	<p>Web slmt (mauvais affichage en web sur smartphone)</p> <p>Gratuit</p>	<p>Traçage de parcelle, reprise du SIGeC précédent ou importation du XML de la DS PAC</p> <p>Travaux aux champs</p> <p>Analyses de sol</p> <p>Observation de terrain</p> <p>Autres indicateurs environnementaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cartographie : couches utiles pour la gestion « environnementale » des parcelles (eau de surface et souterraine, sol et sous-sol, érosion et ruissèlement, protection de la nature) • Fiches parcelles : affiche la règlementation et les bonnes pratiques adaptées à chaque parcelle • Détails des zones tampons à appliquer par type de culture et par PPP • Fiches pour découvrir des cultures et techniques alternatives réduisant l'impact de l'agriculture sur les eaux • Comparatif de bilan économique de certaines pratiques alternatives 	<p>Export possible des fiches parcelles en PDF</p>	<p>Avril 2023 : 91 utilisateurs inscrits, dont une trentaine de particuliers (très certainement des agriculteurs selon le responsable). Autres utilisateurs = conseillers, organismes publics, étudiants, etc.</p>
<p>Watch IT Grow (WIG)</p> <p>(VITO, FL, financé initialement par BELSPO,)</p> <p> BE</p> <p>Site web</p> <p>Vidéo présentation</p> <p>Manuel utilisateur</p>	<p>Web seulement, mais fonctionne bien en Web sur smartphone (encodage des travaux uniquement)</p> <p>Gratuit</p>	<p>Traçage de parcelles, reprise du SIGeC précédent ou importation du XML de la DS PAC (automatique en Flandre et manuel en Wallonie)</p> <p>Travaux aux champs</p> <p>Analyses de sol : encodable manuellement ou directement par les laboratoires (en Flandre)</p> <p>Observation de terrain</p>	<ul style="list-style-type: none"> • PPP répertoriés • Planification des tâches à l'avance • Avertissement à la parcelle (maladie, dégâts) • Météo (données spatialisées et comparées aux normales) • Analyse satellite : NDVI (+autres indicateurs), potentiel de rendement, variabilité intraparcellaire et carte de modulation • Couches cartographiques (type de sol, fertilité des sols, érosion, zone nitrate, mais uniquement pour la Flandre actuellement) • Demande d'analyse de sol auprès des labos en Flandre directement depuis l'appli (avec sélection des zones, détail en lien) • Système de bonus financier pour les patatiers qui utilise le CC et partage leurs données 	<p>Export en PDF ou CSV</p> <p>Partage de données avec les conseillers, industries et autre grâce à DjustConnect (Bodemkundige Dienst, inagro, Mapeo,...)</p> <p>+ Déclaration directe de sinistre à l'assureur via l'app</p> <p>Partage d'info du fournisseur d'eau (Flandre)</p>	<p>~ 500 utilisateurs pour la Belgique</p>
<p>Louis (FWA, Wal)</p>	<p>Web</p>	<p>Pour l'instant l'application dispose de 5 modules</p> <ul style="list-style-type: none"> • aide au respect de la législation sur : <ul style="list-style-type: none"> – les tas de fumier 	<p>À l'heure actuelle, la FWA n'a pas fait</p>		

 Wallonie Site web	Test : Gratuit Pro : 190€ Prem. : 299€ (/an HT)	<ul style="list-style-type: none"> – les zones Natura 2000 • « repro » : aide à la gestion des chaleurs, saillies, insémination et vêlages. • « medic » : aide à la gestion du registre de médicaments. Les entrées et les sorties • « PAC » : simulation des aides PAC <p>La FWA avait commencé le développement d'un CCC dans Louis, mais le projet a été mis en pause, car ils vont peut-être plutôt faire un partenariat avec un logiciel existant (qui n'est pas encore défini). Plus d'info à venir fin juin. Leur objectif est d'avoir un CCC qui communique facilement avec les DB de la FWA et l'administration pour faciliter les démarches administratives des agriculteurs.</p>	de publicité ouverte pour l'application (qui est récente), mais 100 à 150 utilisateurs se sont déjà créé un compte.
WALLeSmart (Elevéo et partenaires, Wal.)  Wallonie	Info à venir – app en développement <i>A priori</i> : CCC + gestion intégrée des partages de données (import et export) + intégration d'OAD Description (en lien) de la phase 1 et 2 , de la phase 3		/

Le Tableau 6.2 (ci-dessous) reprend l'ensemble des informations du Tableau 6.1 de manière plus synthétiques. Avant de le lire, voici quelques informations utiles à se bonne compréhension :

- les noms de colonne Dacom, Smag, Xarvio et WIG correspondent respectivement aux applications Fermier & Champ (de Dacom), Smag Farmer, Xarvio Field Manager et Watch it Grow ;
- les applications WALLeSmart et Louis n'ont pas été prises en compte dans le comparatif, car le développement de leur CCC est encore en cours ;
- pour la couverture géographique, les symboles ,  et , signifient respectivement que l'application est utilisée dans le monde entier, dans plusieurs pays d'Europe, ou uniquement en Belgique ;
- pour chaque "critère" est un nombre de 1 ou 0 est donné signifiant que la fonctionnalité est permise ou non (en Wallonie); quand la fonctionnalité est présente mais qu'elle n'est pas très bien développé ou présenté comparé à d'autre, le nombre 0,5 est indiqué;

Tableau 6.2 – Comparaison synthétique des CCC disponibles en Wallonie

Catégorie	Critère	Géofolia	Crop Vision	Dacom	BELCAM	Smag	Xarvio	Agroptima	Ekyagri	DIPR'eau	WIG
-----------	---------	----------	-------------	-------	--------	------	--------	-----------	---------	----------	-----

<i>Info générales</i>	Lien site web	lien	lien	lien	lien	lien	lien	lien	lien	lien	
	Couverture géographique										
	Prix (€/an HT)	~400 à ~1000	395	372 à 744	Free	358 à 600	0 à 340	708 à 1428	0 à 500	Free	Free
	# utilisateurs belge (approx.)	600	350	nd	80	100	nd	0	0	30	500
<i>Données encodables</i>	Affichage smartphone	1	1	1	0.5	1	1	1	1	0	0.5
	Import des parcelles	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1
	Travaux en champs	1	1	1	0.5	1	1	1	1	0.5	1
	Stock et appro	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
	Analyse de sol	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
	Observation de terrain	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Relatif aux animaux	0.5	0.5	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Fonctionnalités / Analyses fournies</i>	PPP répertorié	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
	Reglementation sur les PPP	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
	Lien avec console tracteur	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
	Intégration OAD maladies	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Connexion à d'autre logiciel	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
	Connexion station météo perso.	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
	Historique et prévision météo	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
	Plannification des tâches	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
	Performance technicoéconomique	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
	Gestion comptable ou facturation	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
	Couches cartographique	1	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0	0	1	0
	Images sat. et indice de végétation	0	0	0.5	1	0.5	0.5	0	0	0	1
Création de carte de modulation	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	
Plan de fumure prévisionnel	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
<i>Partage de données</i>	Export PDF	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
	Export Excel/CSV/...	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
	Export GML/SHP/...	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
	Partage avec l'administration	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Partage avec clients/conseillers/...	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
	Importation d'autres DB	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nombre de critères auxquels répond l'application</i>		22.5	18	21	7	20	18.5	14	19	8.5	12.5

6.2 Comparaison des CCC disponibles en Wallonie

6.2.1 Caractéristiques générales

Le Tableau 6.1 a permis de passer en revue, de manière relativement exhaustive, l'ensemble des CCC qui existent actuellement en Wallonie. L'offre présente est très variée, tant en termes de prix et de design que de fonctionnalités. La gamme de prix s'étend de 0 à 1500€/ an HT, mais la plupart des applications payantes coutent entre 300 et 500€/an HT. Toutes les plateformes sont consultables autant en version de bureau que sur smartphone (à l'exception de DIPR'eau qui s'affiche plutôt mal sur smartphone). En ce qui concerne les données encodables (3^{ème} colonne du tableau), les CCC sont tous relativement similaires. La seule différence réside dans le module d'encodage et de gestion des stocks et approvisionnement. Seul Xarvio, BELCAM, DIPR'eau et Watch It Grow (WIG) n'intègrent pas ce module. Les plus grandes différences entre applications sont les fonctionnalités et analyses fournies (4 et 5^{ème} colonnes du tableau) :

- Seuls BELCAM, WIG et Louis ne donnent pas d'information sur les **PPP** et leur réglementation.
- Tous les logiciels, excepté DIPR'eau, BELCAM et Louis, permettent un **partage de données** en ligne de manière "collaborative" avec les ETA, clients et conseillers, on parle parfois de carnets de champs collaboratifs et connectés (CCCC).
- Seul DIPR'eau, BELCAM, Xarvio et WIG n'offrent pas d'analyse **technicoéconomique** des itinéraires techniques.
- Les plateformes qui proposent les meilleurs produits en termes d'analyse **satellite** sont Xarvio, WIG, BELCAM et Smag
- Seuls Ekyagri, Crop Vision, DIPR'eau, Louis et WIG ne proposent pas de module pour le plan de **fumure**.
- Seul BELCAM n'intègre pas la fonctionnalité **d'export** des fiches cultures (en PDF ou autre format).

Sur base de cette comparaison, le logiciel de CCC qui offre le plus de fonctionnalités tout en étant **gratuit** et ergonomique semble être : soit WIG, si l'aspect « analyse satellite » a plus d'importance, soit la version gratuite de Ekyagri si l'aspect « analyse économique et comptabilité » a plus d'importance. Le désavantage de WIG est que certaines informations, notamment certaines couches cartographiques, ne sont disponibles que pour la Flandre.

Ensuite, dans la gamme **payante**, le logiciel le moins cher semble être la version SAAS de Ekyagri qui est relativement complet pour seulement 100€/an HT.

Finalement, l'offre **la plus complète**, à la fois en termes de télédétection, d'analyse économique et d'intégration d'OAD, semble être Géofolia suivi de Smag Framer. Ce sont aussi les logiciels les plus chers, tout particulièrement Géofolia qui semble demander un supplément pour certains modules ou OAD. Un désavantage de Géofolia, rapporté par

certain utilisateurs est que l'outil est géré par une grande entreprise française et que les desideratas propres à la Wallonie ne sont probablement pas dans ses priorités. C'est peut-être aussi le cas pour les autres applications développées par des entreprises internationales (comme Xarvio ou Dacom), mais nous n'avons pas reçu plus d'informations à leur sujet. Pour certains points, Géofolia est donc moins facilement adaptable au contexte wallon, contrairement à une application comme WIG, qui facilite la vie des patatiers belges et va même jusqu'à les rémunérer s'ils partagent des données avec l'industrie de la pomme de terre.

6.2.2 Importation automatique de données

Une grande partie des logiciels offrent la possibilité de partager les données en PDF, Excel, KML ou de manière collaborative. Cependant, en Wallonie, très peu d'entre eux offrent des fonctionnalités d'importation automatique des données (seul WIG permet l'import automatique des analyses de sol). Or, l'importation automatique est un élément important pour éviter la double saisie et attirer les agriculteurs à utiliser les CCC. En effet, de nombreuses données agronomiques (au sens large) encodées par les agriculteurs sont déjà enregistrées dans des bases de données sans être pleinement valorisées.

L'importation automatique (par API) des parcelles depuis la DS de la PAC vers une autre application est une fonctionnalité mise en place en France, en Flandre et aux Pays-Bas, pour les application citée dans le Tableau 6.1. Dans ces autres régions, l'agriculteur peut simplement cocher une case dans son système informatique PAC, ce qui autorise le partage de la DS avec des tiers. Actuellement en Wallonie, ce transfert automatique est permis uniquement vers les plateformes Vegaplan et FaST (via un webservice mis en place par le SPW). Dans les autres cas, l'utilisateur doit exporter le fichier de DS en XML et l'importer dans tout autre logiciel. Cette étape supplémentaire peut cependant freiner l'adoption.

Une autre importation de données utile dans un CC concerne les analyses de sol. Actuellement, seule l'application WIG permet cela en Flandre uniquement. Les demandes d'analyse de sol vers les laboratoires et la réception des résultats peuvent se faire entièrement dans l'application⁸. Les autres applications offrent la possibilité de les encoder manuellement. Cette fonctionnalité serait également utile pour soutenir la MAEC Sol (cf. section 5.4). Bien que le bilan soit entièrement réalisé par le laboratoire, l'agriculteur est tenu de conserver tous les documents délivrés par le laboratoire dans le cadre de cette MAEC. Il serait donc intéressant que les laboratoires puissent envoyer les résultats d'analyse directement vers les applications mobiles des agriculteurs, afin qu'ils les conservent avec le reste de leurs données.

⁸ [Détail en lien](#)

Les données relatives à l'élevage sont aussi potentiellement valorisables. Par exemple, Géofolia permet d'encoder manuellement les effectifs d'animaux afin d'obtenir une estimation de la production d'engrais organique. Ces données pourraient provenir directement d'une base de données comme Sanitel⁹. Seul le logiciel CowVision (module "élevage" de l'entreprise AgroVision) fait cette connexion. Or, cette connexion pourrait être utile pour d'autres OAD tels que SALVE, InvestPorc, Valor, DECiDE, etc.

L'affichage des prévisions météo et de l'historique des stations météo personnelles est une fonctionnalité déjà mise en place dans la plupart des applications. De même, la mise à jour du stock d'un produit lorsqu'il est utilisé pour une intervention au champ est également présente dans certaines plateformes.

6.2.3 Nombre d'utilisateurs

En termes de nombre d'utilisateurs en Wallonie, il est difficile de tirer une conclusion sur base des chiffres qui ont été fournis, car tous ne mesurent pas la même chose. Malgré ce manque de donnée précise, Géofolia semble être l'outil le plus utilisé, probablement suivi par Xarvio. À l'échelle nationale, il semblerait que l'ensemble ces logiciels soient utilisés par 2400 à 3400 clients (agriculteurs, ETA et conseillers compris). Cette estimation est toutefois très grossière, car certaines entreprises n'ont pas communiqué le nombre de clients. L'incertitude repose principalement sur le nombre d'utilisateurs de Xarvio Field Manager et de Fermier et Champs. Ces nombres d'utilisateurs risquent d'évoluer rapidement dans les années qui viennent, avec l'arrivée récente sur le marché wallon de nouveau logiciel comme Smag Farmer, Crop Vision, Ekyagri, Louis, et bientôt WALLeSmart.

6.2.4 Applications financées par des fonds publics

Il est aussi intéressant de noter que 3 applications intégrant un CCC ont été financées par de l'argent public durant les 7 dernières années, et une 4^{ème} application est en cours de développement : BELCAM a été supporté par la Politique scientifique fédérale belge (BELSPO) de 2015 à 2019 ; WIG, développé en 2017 suite au projet IPot financé par BELSPO depuis 2014 ; DIPR'eau, financé par la SPGE de 2020-2022 et enfin WALLeSMART, projet sélectionné dans le cadre d'un appel à projets du SPW Agriculture, Ressources naturelles et Environnement, en 2018, pour une durée initiale de 3 ans, et prolongé jusqu'à fin 2025 suite au plan de relance de la Wallonie (PRW).

6.3 Autres logiciels de gestion parcellaire

Notons qu'il existe aussi de nombreux autres logiciels qui contiennent des fonctionnalités de gestion des parcelles :

⁹ Système belge de gestion informatisée pour l'identification, l'enregistrement et le suivi des animaux (bovins, ovins, caprins, cervidés, volaille). <https://www.favv-afscab.be/productionanimale/animaux/sanitel/>

- OneSoil (CC gratuit, origine : CH),
- Spotifarm¹⁰ et Nimbo (analyse des images satellites, origine : FR),
- Farmstar (OAD fertilisation azotée, origine : FR)
- RiskPPP (gestion des risques liés au PPP par parcelle, origine : Wallonie)
- Karnott (enregistrement des travaux aux champs sans saisie manuelle, origine : FR)
- Etc.

Ces logiciels ne sont pas repris dans le tableau ci-dessus, soit parce qu'ils n'offrent pas la possibilité d'encoder des travaux aux champs, soit parce qu'ils ne sont pas utilisés en Belgique.

À l'inverse, Vegaplan et MySoilCapital sont deux exemples de plateformes informatiques très utilisées en Belgique qui demandent un encodage détaillé des interventions à la parcelle. Bien que ces plateformes s'apparentent à des CCC, elles n'offrent aucune autre fonctionnalité que l'encodage des interventions et leur utilisation est restreinte aux personnes désirant une certification Vegaplan ou un « certificat carbone ». Ces certificats sont toutefois de plus en plus répandus. Pour la France et le Benelux, on compte 17 200 certifiés Vegaplan en 2022, dont 5 400 en Wallonie, ce qui représente 63% des « exploitations végétales » (Vegaplan, 2022). Le nombre d'exploitations certifiées qui utilisent les fiches de cultures/parcelles électroniques de la plateforme Vegaplan est en constante augmentation. En 2022, 3261 fiches électroniques ont été encodées par 553 utilisateurs en Wallonie (soit environ 10% des certifiés). Les 90% restants ont rendu leurs fiches parcellaires sous d'autres formats : CC sous format papier ou par export de documents venant d'autres logiciels. Cela illustre encore une fois l'intérêt des CCC.

6.4 Logiciel de calendrier de pâturage

Pour rappel, le calendrier de pâturage (CP) permet de planifier et d'organiser les périodes de pâturage pour optimiser l'utilisation des ressources fourragères et la santé du bétail. Il permet de définir les périodes de pâturage pour chaque parcelle, les rotations, les temps de repos, les densités animales, les besoins en compléments alimentaires, etc. Il peut également tenir compte des conditions météorologiques et des niveaux de croissance de l'herbe. Le CP est donc un outil de gestion parcellaire spécifique aux prairies pâturées (ou en alternance fauche/pâturage).

Tout comme les CC, les CP existent sous format papier, tabulaire ou digital. Toutefois, les versions papier sont peu utilisées par les agriculteurs, car elles demandent beaucoup de temps pour être renseignées, sans apporter suffisamment d'aide pour la gestion des pâturages. Les CP numériques, en revanche, sont plus intéressants, car ils intègrent différents modèles. Par exemple, ils peuvent estimer l'offre en herbe en se basant sur le potentiel

¹⁰ Utilisé par un peu plus d'une cinquantaine de clients en Wallonie (agriculteurs, ETA ou conseiller) qui couvrent une surface d'un peu plus de 10 000 ha selon les commerciaux.

agronomique de chaque parcelle et les conditions météorologiques. La demande en herbe est évaluée en fonction de l'effectif, du type d'animaux, de leur potentiel génétique et des pratiques de complémentation. En outre, la mesure de la hauteur d'herbe reste nécessaire pour calibrer les modèles (Delaby & Bignon, 2015). Ces informations peuvent servir à comparer et planifier des scénarios de gestion du pâturage et ainsi mieux anticiper la conduite de la prairie.

En France, deux logiciels de CP ont été développés : « Patur'Plan », par l'Inra et "Orne Conseil Elevage", qui se présente comme un tableau Excel (Delaby & Bignon, 2015) ; ensuite HappyGrass, par l'Idèle (Institut de l'élevage) et d'autres acteurs de l'élevage français, disponible sous forme d'application mobile et web (HappyGrass, 2023). En 2022, l'Association Wallonne de l'Elevage (AWE) a tenté de commercialiser le logiciel HappyGrass, mais la demande en Wallonie ne semblait pas être présente, ce qui a conduit à l'arrêt de sa commercialisation.

Dans le cadre du projet SUNSHINE, financé par le PRW (2022-2024), le CRA-W et ses partenaires développent un OAD numérique innovant, en collaboration avec les agriculteurs, pour les accompagner dans la gestion de leurs prairies. Cette nouvelle version comprendra plusieurs fonctionnalités avancées : (1) une gestion informatisée des CP, (2) une modélisation fine de la pousse de l'herbe en lien avec ces calendriers, et (3) des améliorations des outils d'évaluation de la ration alimentaire des animaux. À la différence des deux outils existants en France, cette solution numérique prendra en compte à la fois un modèle de croissance de l'herbe traditionnel et des informations provenant d'imagerie satellite (CRA-W, 2022). A terme, cet OAD devrait être intégré à WALLESmart.

Il est important de souligner que les CP, tout comme les CC, présentent peu d'intérêt « agronomique » pour les agriculteurs s'ils sont utilisés uniquement comme des registres d'activités. Certaines laiteries offrent une prime aux éleveurs qui partagent leur historique de CP¹¹ mais cela ne fournit pas d'aide pour le pilotage de l'exploitation. L'intérêt des CP réside plutôt dans leur connexion avec d'autres OAD pour fournir des informations utiles et assurer un réel retour sur l'investissement en temps et/ou en argent pour les agriculteurs.

S'ils sont au format digital, le CC, le CP et les OAD qui les entourent peuvent bénéficier de synergies intéressantes. Par exemple, les données de fertilisation des prairies, enregistrées dans le CC, pourraient être utilisées par l'OAD de prédiction de pousse de l'herbe pour optimiser la planification du CP et pour limiter les rejets d'azote des bovins¹². À l'inverse, un historique de pâturage et de pousse de l'herbe pourrait servir pour mieux estimer les termes du bilan de nutriment d'une prairie. Cependant, les variations des conditions météorologiques d'une année à l'autre peuvent être significatives, en particulier dans un

¹¹ Tout comme les patatiers qui partagent leur CC avec les industriels via WIG.

¹² La fertilisation minérale des prairies augmente les restitutions d'azote de bovins (Dufrasne et al., 2010; Peyraud, 2000) et donc les gaz à effet de serre émis par ceux-ci.

contexte de dérèglement climatique, rendant les données d'une année à l'autre moins prédictives. Par conséquent, les bilans prévisionnels d'azote en prairie restent très incertains et peu utilisés par les agriculteurs dans la pratique (voir l'annexe II sur la fertilisation en prairie pour plus d'informations à ce sujet).

7 Conclusions et recommandations

Le CC est défini comme un registre des interventions culturales d'une parcelle donnée pour une campagne donnée. Il peut être utile pour l'agriculteur lui-même, surtout si le CC est connecté à une série de fonctionnalités et d'OAD comme le suivi technicoéconomique, la prévention des maladies, etc. Ces OAD sont de plus en plus développés autant par le secteur public que privé, mais ils restent très peu utilisés. Actuellement, une cinquantaine d'OAD et plateformes sont en développement ou ont été développés rien que par les acteurs publics du monde agricole wallon.

Les CC sont aussi utiles pour tenir un registre des interventions de fertilisation minérale et d'épandages de PPP, qui est une obligation légale. Pour l'instant, il n'y a pas de règle quant au format du CC, mais **il devra être « électronique » à partir de 2026** en ce qui concerne l'enregistrement des interventions PPP. **Ces CCC pourraient aussi servir de complément au système de suivi des aides de la PAC** (par exemple pour la MAEC Sol ou pour les mesures non suivables/monitorables par l'Area Monitoring System).

Le partage des données de CC est très intéressant pour la certification des cultures. Le monde scientifique est aussi de plus en plus demandeur de ces données afin de fournir de nouveaux services ou d'améliorer les outils et modèles existants. Un peu partout dans le monde, des plateformes informatiques sont développées pour renforcer et surtout centraliser le partage des données agricoles (y compris de CC). C'est, par exemple, le cas des plateformes DjustConnect¹³, Akkerweb et Wagri en Flandre, aux Pays-Bas et au Japon respectivement. En Wallonie, ce rôle devrait être assuré par la plateforme WALLeSmart.

La section 6 a permis d'avoir un bon aperçu de l'offre de CCC présents en Wallonie. **Cette offre est très variée, tant en termes de prix que de design.** Certaines applications sont très spécifiques à la Wallonie et d'autres ont déjà été éprouvées dans d'autres pays. Les données encodables par l'agriculteur sont similaires pour l'ensemble des applications. À l'inverse, deux éléments importants varient fortement de l'une à l'autre : d'une part, les analyses fournies sur base des données encodées (plan de fumure, gestion des PPP, analyse technicoéconomique, analyses satellites, etc.), et, d'autre part, les options de partage des données de CC ; certains ne permettent qu'un simple export de fiche parcellaire en PDF et d'autres intègrent, en plus, un partage des données en ligne avec les conseillers, industriels,

¹³ À l'heure actuelle, les données de CC encodées dans Watch-it-Grow peuvent déjà être demandées, via DjustConnect, par toute personne qui le désire et moyennant accord de l'agriculteur.

scientifiques et organismes de contrôle. Le choix de l'application dépendra essentiellement du prix et des fonctionnalités désirées.

L'importation automatique des données est un élément manquant dans la quasi-totalité des applications en Wallonie. Or, c'est un point crucial pour limiter les doubles encodages et ainsi faciliter l'adoption. Les données qui pourraient être importées sont les déclarations de superficie (DS), les analyses de sol des laboratoires (pour supporter la MAEC Sol par exemple ou pour servir à d'autres OAD), des informations relatives aux cheptels (DB Sanitel notamment), etc. Ces données proviennent initialement des agriculteurs (pour la plupart) et ceux-ci devraient y avoir accès facilement dans des OAD et plateformes pour les valoriser.

Comme le montre la dernière colonne du Tableau 6.1, les logiciels de CC disponibles sur le marché sont assez peu utilisés. Les raisons de cette non-adoption peuvent être multiples. Les raisons évoquées par Le Sillon Belge (2019) au sujet du numérique (en général) s'appliquent aussi aux CC : « manque criant d'interopérabilité [...], manque d'information quant au réel retour sur investissement [...], et absence de réponse à de très nombreuses questions liées aux données générées / collectées par ces applications, en termes de propriété / sécurité / risque de mésusage ». **Ce "mésusage" des données est une préoccupation majeure** tant pour les applications venant du secteur public que privé. Les agriculteurs craignent une utilisation abusive à des fins commerciales dans le secteur privé et à des fins de contrôles administratifs dans le secteur public. Le faible nombre d'utilisateurs pourrait aussi s'expliquer par le manque de :

- communication/publicité pour les outils à la fin des projets scientifiques,
- considération pour les outils gratuits,
- d'ergonomie, maintenance ou support à l'utilisateur,
- budget pour finaliser les outils et/ou réaliser les formations pour les utilisateurs.

Sur base de ce rapport reprenant les spécificités des outils existants, il serait utile d'identifier concrètement les besoins des utilisateurs ainsi que leurs éventuelles craintes, au regard des solutions actuelles. S'il est jugé pertinent de proposer une application publique, il sera possible, sur cette base, soit d'améliorer une application existante, soit de proposer une nouvelle solution. Dans tous les cas, une communication, un encadrement (formation) et une amélioration dynamique de l'outil (selon les besoins, la législation...) seront requises si on veut qu'il reste à jour et présente un intérêt pour les agriculteurs.

Dans la réalisation des projets ou le dépôt de futurs projets, **il est essentiel de réfléchir aux synergies avec des DB, OAD ou plateformes existantes avant de créer de nouvelles infrastructures informatiques.** Les institutions wallonnes doivent avoir une bonne connaissance du paysage numérique agricole afin de choisir en connaissance de cause la plateforme la plus adéquate pour héberger les outils et éviter les redondances d'information, autant au niveau de l'encodage par l'utilisateur qu'au niveau du stockage des données. Les

équipes scientifiques cherchent à travailler de manière collaborative en partageant les connaissances, les ressources et les compétences. Un groupe de travail, baptisé 'consortium agronumérique wallon' (CRA-W, Elevéo, WalDigiFarm, UCLouvain, GxABT, CARAH) discute actuellement de la manière d'harmoniser certains codes qui se retrouvent de manière régulière dans les OAD (par exemple, les codes cultures). Ces collaborations entre institutions doivent être encouragées à l'avenir par les équipes scientifiques mais surtout par les administrations publiques qui financent ces projets.

L'enquête du Collège des Producteurs (2018) indique que « tous secteurs confondus, 30 % des répondants affirment être prêts à augmenter leur participation financière à plus de conseils individuels et neutres. Les conditions pour cette augmentation sont les suivantes :

- service indépendant
- service personnalisé et ciblé
- service efficace
- service compétent
- service régulier et rapidité de réaction
- service offrant une réelle plus-value et un retour direct sur les revenus ».

La notion de participation financière est donc importante. Un tiers des agriculteurs semblent prêts à payer (plus) pour un meilleur service. C'est peut-être un des facteurs qui contribuent à attirer les agriculteurs vers des applications du secteur privé (et donc payantes). Celles-ci sont souvent plus complètes. La plupart des OAD gratuits, développés dans le cadre de projet public, répondent cependant aux critères cités ci-dessus ; si ce n'est l'aspect « service efficace », car peu de liens sont faits entre les projets et entre les OAD, ce qui peut les rendre moins attractifs. Cette même information montre aussi que 70% des répondants ne sont pas prêts à payer plus pour du service de conseil. Pour ces personnes, les OAD gratuits peuvent être pertinents, mais, même s'il est gratuit, l'agriculteur n'utilisera pas l'OAD s'il n'y voit pas un réel retour sur l'investissement en temps et/ou en argent.

Pour conclure, la création d'un outil de CCC demandera la lecture attentive et complète du présent rapport pour tenir compte de l'ensemble des considérations et des enjeux qui y sont liés. L'application FaST dispose d'une interface très ergonomique et l'implémentation d'un CCC y est tout à fait envisageable. Des ressources financières importantes devront néanmoins être allouées à son développement. Il sera également essentiel que les données soient valorisées par les outils existant dans l'application FaST et que de nouveaux outils valorisant ces données de CCC soient également implémentés. A tout cela s'ajoute la nécessité de la maintenance à long terme de l'application, la nécessité de la mise à jour des outils disponibles et la nécessité de l'encadrement et de la formation des agriculteurs pour assurer une bonne adoption de ces outils.

Comme énoncé précédemment, un CCC est en cours de développement au sein de la plateforme WALLeSMART. Ce développement est réalisé en collaboration avec Waldigifarm et est financé par des fonds publics (PRW). Il semble donc opportun d'échanger avec ces acteurs wallons (Elevéo et Waldigifarm) sur le sujet des CCC. Une collaboration pourrait être

envisagée et permettrait de mutualiser les efforts et d'éviter l'implémentation d'un nouveau CCC dans FaST. Cette collaboration pourrait d'ailleurs permettre de proposer cette fonctionnalité à un faible coût qui resterait tout à fait abordable pour les agriculteurs, quelle que soit la surface de l'exploitation. Cela permettrait ainsi de rendre accessible le CCC de WALLeSmart à tout agriculteur désirant utiliser cet outil pour répondre à des exigences légales telle que la tenue d'un registre PPP électronique.

8 Références

- AGW du 23 février 2023—PGDA 4, 2023041431 (2023).
http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2023022303&table_name=loi
- Aspexit. (2023). *LIVRE BLANC | Classification des outils numériques en agriculture*.
<https://media.licdn.com/dms/document/D4D1FAQEvgpAr0Ehk8g/feedshare-document-pdf-analyzed/0/1683213821111?e=1684972800&v=beta&t=37MDhoMIU2ebT8djMIlzS6v1eSGXsyGJHMXGUMLzs44>
- CBC. (2019, juillet 16). *Près de 7 agriculteurs sur 10 utilisent des outils connectés pour diminuer leur empreinte écologique—Private Banking CBC*. CBC. <https://www.cbc.be/private-banking/fr/actualite/agriculteurs-outils-connectes.html>
- Règlement (CE) n°1107/2009, 309 OJ L (2009). <http://data.europa.eu/eli/reg/2009/1107/oj/fra>
- Règlement (UE) 2021/2115, (2021).
https://www.stradalex.com/fr/sl_src_publ_leg_eur_jo/toc/leg_eur_jo_1_20211206_435/doc/joue_2021.435.01.0001.01
- Règlement (UE) 2023/564, (2023). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0564#:~:text=L'utilisateur%20professionnel%20enregistre%20sans,d'utilisation%20du%20produit%20phytopharmaceutique.>
- Collège des Producteurs. (2018). *AVIS D'ORIENTATION DE LA RECHERCHE DE L'ENCADREMENT ET DE LA FORMATION* (p. 20).
<https://collegedesproducteurs.be/publication/avis-recherche-et-encadrement-2018/>
- CRA-W. (2022). *SUNSHINE, l'observatoire wallon de la pousse de l'herbe*. CRA-W | Centre wallon de Recherches agronomiques. <https://www.cra.wallonie.be/fr/sunshine>
- Delaby, L., & Bignon, E. (2015). Pâtur'Plan, nouvel outil dynamique pour anticiper la gestion du pâturage. *Fourrages*, 223, 249-252.
- Dufrasne, I., Istasse, L., Robaye, V., & Hornick, J.-L. (2010). Influence du type de fertilisation, du jour de pâturage et du mois de l'année sur les rejets azotés des vaches laitières. *BASE*.
<https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=4873>
- Estonian Agricultural Research Centre. (2020). *Long-Term Knowledge Transfer Program on Agricultural Big Data | Agricultural Research Centre*. Estonian University of Life Sciences, Estonian Crop Research Institute. <https://pmk.agri.ee/en/projects/agricultural-big-data>
- European Court of Auditors. (2022). *Data in the common agricultural policy : Unrealised potential of big data for policy evaluations*. Publications Office.
<https://data.europa.eu/doi/10.2865/851580>
- HappyGrass. (2023). *HappyGrass : Votre assistant prairie !* <https://www.happygrass.fr/>
- Le Sillon Belge. (2019, novembre 19). *WalDigiFarm : Pour valoriser et favoriser l'usage du numérique dans le secteur agricole wallon*. SillonBelge.be.
<https://www.sillonbelge.be/5159/article/2019-11-19/waldigifarm-pour-valoriser-et-favoriser-lusage-du-numerique-dans-le-secteur>
- Le Sillon Belge. (2021, septembre 30). *WalDigiFarm, aux confins de l'agriculture et du numérique*. SillonBelge.be. <https://www.sillonbelge.be/8087/article/2021-09-30/waldigifarm-aux-confins-de-lagriculture-et-du-numerique>
- Occitanum. (2022, novembre 8). *Occitanum—Projet Quantica*. <https://occitanum.fr/Les-sites-et-projets-innovants/Gascogne-Grandes-cultures/Projet-Quantica>

- Peyraud, J.-L. J.-L. (2000). Fertilisation azotée des prairies et nutrition des vaches laitières. Conséquences sur les rejets d'azote. *Productions Animales*, 13(1), 61.
- PROTECT'eau. (2023). *Le programme de gestion durable de l'azote en agriculture (PGDA IV) | Feuillet Protect'eau*. https://www.protecteau.be/sites/default/files/2023-05/PE_FeuilletPGDAIV_%28275x390%292304_BD%20VF.pdf
- Schott, C., Barataud, F., & Mignolet, C. C. (2014). Les « carnets de plaine » des agriculteurs : Une source d'information sur l'usage des pesticides à l'échelle de bassins versants? *Agronomie, Environnement & Sociétés*, 4(2), 179.
- SPW. (2023, mars 8). *MAEC Sol à partir de 2024—Portail de l'agriculture wallonne*. Agriculture en Wallonie. <http://agriculture.wallonie.be/cms/render/live/fr/sites/agriculture/home/aides/pac-2023-2027-description-des-interventions/mesures-agro-environnementales-et-climatiques/maec-sol-a-partir-de-2024.html>
- Statbel. (2021). *2021, en chiffres...* Etat de l'Agriculture Wallonne. http://etat-agriculture.wallonie.be/cms/render/live/fr/sites/reaw/contents/indicator sheets/EAW-A_I_a_2.html
- Vegaplan. (2022). *Vegaplan en chiffres*. <https://www.codiplan.be/fr/en-chiffres>