

Utilisation de logiciels agricoles pour la gestion des éléments nutritifs

Autrices et auteurs: Anina Gilgen, Yannic Meyer, Thomas Anken, Margret Keck, Frank Liebisch

Version: 1 / Juin 2024

Les logiciels agricoles simplifient la gestion des exploitations agricoles et permettent la mise en œuvre de différentes mesures contribuant à la trajectoire de réduction des éléments nutritifs. Ils permettent par exemple d'optimiser les rations de fourrage, d'estimer les teneurs en éléments nutritifs des engrais de ferme ou de planifier et de mettre en œuvre une fertilisation adaptée au site. En Suisse, le potentiel des logiciels agricoles existants et de leur utilisation est loin d'être épuisé.

Tableau 1: Éléments clés de la mesure

Domaine d'application	Toutes les branches d'activité
Niveau de mise en œuvre	Agricultrices et agriculteurs
Échelle d'action	Champ, exploitation
Rentabilité	Selon la complexité et la taille de l'exploitation ainsi que l'utilisation des logiciels agricoles, la mesure oscille entre «rentable» et «aucun effet sur la rentabilité».
Effet visé	Azote (N), phosphore (P)
Sous-catégorie visée	Ammoniac (NH ₃), protoxyde d'azote (N ₂ O), nitrate (NO ₃ ⁻), phosphore (P)
Temps de mise en œuvre	À court terme, mais aussi à moyen et à long terme, car les logiciels agricoles peuvent également prendre en charge la documentation et l'évaluation des anciennes données.
Effet / Potentiel de réduction	Potentiel de réduction (toute la Suisse): élevé (> 1000 t N; > 100 t P) en combinaison avec d'autres mesures, par ex. Détermination des besoins des cultures en fertilisants selon les normes corrigées (Guillaume et al., 2023)

Principe d'action

En raison de l'évolution structurelle, les exploitations suisses sont devenues en moyenne plus grandes et se sont davantage spécialisées au cours des dernières années (Zorn 2020). En outre, la charge administrative des exploitations a augmenté, ce qui est dû aux exigences plus élevées de la politique agricole, des interprofessions et des organismes de labels (El Benni et al., 2022; Poppe et al., 2023). Par exemple, pour le versement des paiements directs, il est nécessaire de présenter un dossier sur les prestations écologiques requises qui contient entre autres des informations sur le Suisse-Bilanz et sur les rotations de cultures. Les labels tels que «Bio Suisse» ou «IP-Suisse» ont également des exigences spécifiques et les exploitations doivent prouver qu'elles les respectent (p. ex. utilisation de produits phytosanitaires et fertilisation). Les saisies multiples de données sont monnaie courante dans de nombreuses exploitations, car les différents systèmes (canton, Confédération, labels, etc.) ne disposent que partiellement d'interfaces et de standards de données uniformes.

Les logiciels agricoles, par exemple barto, eFeldkalender ou Agrosoft (pour plus d'exemples, voir Thalmann et al., 2024), aident les exploitations à documenter, à surveiller et à planifier les travaux sur l'exploitation. De plus, ils peuvent aider à mettre à disposition les informations nécessaires aux contrôles des cantons et des organismes de labellisation. Ils peuvent couvrir un large éventail de fonctionnalités concernant la production végétale (p. ex. gestion de la fertilisation), l'élevage (p. ex. suivi de l'activité des animaux) et/ou l'exploitation en général (p. ex. comptabilité, Suisse-Bilanz) (Munz et al., 2020). Les interfaces des logiciels agricoles vers d'autres outils (p. ex. banque de données sur le trafic des animaux, données d'utilisation géoréférencées des cantons) permettent de diminuer les saisies multiples, ce qui réduit non seulement la charge de travail des exploitations agricoles, mais aussi les risques d'erreur lors des saisies.



En Suisse, différents logiciels agricoles sont disponibles; ils vont des simples outils d'enregistrement à des systèmes modulaires et interconnectés de gestion et d'information agricoles (Thalmann et al., 2024). En outre, les logiciels agricoles ont différents points forts suivant les systèmes de production (p. ex. élevage, culture maraîchère). Alors que les applications de bureau étaient autrefois la norme, aujourd'hui de nombreux nouveaux systèmes sont basés sur le web. Les applications web ont l'avantage de ne pas être limitées au hardware de l'ordinateur personnel (p. ex. espace mémoire), de permettre à différents utilisateurs d'y accéder en ligne à partir de différents appareils et de ne pas nécessiter le téléchargement ou l'installation d'un programme (Thalmann et al., 2024). Par ailleurs, on constate une tendance à l'utilisation de données géoréférencées. Le géoréférencement permet de faire le lien avec d'autres sources de données (p. ex. données de machines agricoles, de satellites et de capteurs), bien que cette possibilité ne soit pas encore beaucoup utilisée en Suisse. La plupart des saisies dans les logiciels agricoles sont encore effectuées manuellement (OFS 2021; Poppe et al., 2023). En outre, grâce au géoréférencement, les sources de données pédoclimatiques (p. ex. cartes climatiques et pédologiques, déclivité des pentes) peuvent être facilement intégrées, ce qui réduit le travail de collecte des données en ce qui concerne les aspects écologiques (p. ex. risque d'érosion) et permet des évaluations spécifiques au champ ou intra-parcellaires.

En ce qui concerne la trajectoire de réduction des éléments nutritifs, les logiciels agricoles peuvent servir à mettre en œuvre et à documenter des mesures complexes. Ainsi, certains logiciels agricoles proposent déjà des modules d'optimisation de l'alimentation, d'agriculture de précision ou de liaison entre l'élevage et la production végétale.

Une autre mesure qui peut être considérablement simplifiée par des logiciels agricoles pour une application dans la pratique est la planification de la fertilisation spécifique au site et à la parcelle, par exemple par la norme de fertilisation corrigée (Sinaj et al., 2017; Guillaume et al., 2023). La norme corrigée nécessite, pour chaque parcelle, à la fois des informations pédoclimatiques (p. ex. teneur en humus du sol, quantité de précipitations au printemps) et des informations de gestion (p. ex. quantité d'engrais de ferme épandue l'année précédente, travail mécanique du sol), qui sont prises en compte dans le calcul des besoins en fertilisation. Sans logiciel agricole, la saisie correcte des données nécessaires au calcul prend beaucoup de temps. A notre connaissance, il n'y a jusqu'à présent (juin 2024) que peu de logiciels agricoles disposant d'un outil de planification de la fertilisation, mais des travaux sont en cours pour remédier à cette situation. A l'avenir, il serait souhaitable que les applications numériques de la norme corrigée puissent être approuvées par Agroscope en ce qui concerne l'exhaustivité et l'exactitude, comme le fait actuellement l'OFAG pour les applications logicielles du Suisse-Bilanz.

Les logiciels agricoles pourraient aussi être utilisés pour estimer les quantités et les teneurs en éléments nutritifs des engrais de ferme afin d'optimiser les quantités épandues. A cet effet, il est nécessaire de disposer par exemple d'informations sur le cheptel, l'alimentation, la production, le système de détention, le stockage des engrais et la dilution du lisier. A notre connaissance, il n'existe pas encore de logiciel agricole qui englobe tous les aspects nécessaires au calcul des teneurs en éléments nutritifs des engrais de ferme, mais quelques logiciels incluent certains de ces aspects.

A l'avenir, différents modules relatifs à la gestion des éléments nutritifs pourraient être combinés entre eux (Weckesser et al., 2021). Les exemples mentionnés ci-dessus concernant la fertilisation spécifique au site et à la parcelle ainsi que l'estimation des quantités et des teneurs en engrais de ferme seraient alors reliés entre eux. Il serait ainsi possible de faire des recommandations de gestion afin d'optimiser l'ensemble des flux d'éléments nutritifs sur l'exploitation et au champ, ce qui est particulièrement pertinent pour l'azote.

En résumé, on peut dire que l'utilisation d'un logiciel agricole ne contribue pas à elle seule à la trajectoire de réduction des éléments nutritifs. Cependant, elle facilite considérablement la mise en œuvre de différentes mesures, voire les rend possibles. La planification et la documentation de l'alimentation, de la fertilisation et d'autres mesures sont essentielles pour une gestion efficace des éléments nutritifs. Les logiciels agricoles permettent d'évaluer et d'améliorer la gestion des éléments nutritifs à moyen et à long terme et constituent ainsi une aide précieuse pour une exploitation durable.

Avantages/Synergies

- Saisies attestant le respect des normes (p. ex. PER, labels)
- Selon le système, l'enregistrement des données est assisté et partiellement automatisé par l'intégration de données de capteurs (lieu, heure, paramètres de la machine)
- Documentation et planification des travaux plus simples et plus cohérentes, notamment lorsque plusieurs personnes sont impliquées dans la saisie des données
- Amélioration de l'organisation du travail, réalisation de processus de travail complexes (par ex. optimisation de l'alimentation, de la fertilisation)
- Réduction des saisies de données multiples («once only»), meilleure qualité des données
- Différentes évaluations possibles (p. ex. marge brute, temps de travail, consommation de diesel, efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs)

Inconvénients/Limitations/Conflits d'intérêts

- Interfaces de données intégrables dans les logiciels agricoles
- Méfiance à l'égard du partage des données
- L'apprentissage/le passage aux solutions numériques peut être difficile, doute sur les compétences techniques (Friedman et al., 2024)
- Aliénation de l'image de la profession (OFS 2021)
- Solution ne valant éventuellement pas la peine pour les petites exploitations comparativement peu complexes

Interactions

L'effet dans le contexte de l'utilisation des éléments nutritifs se déploie en combinaison avec des mesures telles que la norme de fertilisation corrigée.

Mise en œuvre: charges/déroulement/application/faisabilité

Lors du choix d'un logiciel agricole, des facteurs tels que l'étendue des fonctionnalités, le prix ou la facilité d'utilisation jouent un rôle. De nombreux logiciels agricoles peuvent être testés gratuitement au début, parfois de manière réduite, parfois dans leur intégralité. Il est possible de dégager une plus-value pour la trajectoire de réduction des éléments nutritifs, si on n'utilise pas le logiciel agricole uniquement dans l'optique de l'obligation d'enregistrement, mais aussi pour la planification de la fertilisation et de l'alimentation ou même pour organiser la gestion de l'exploitation. Étant donné que les exigences en termes de collecte des données devraient encore augmenter à l'avenir, il faut s'attendre à ce que les logiciels agricoles gagnent en importance dans le travail quotidien. L'amélioration de la base des données peut apporter une contribution précieuse à l'amélioration de l'efficacité en termes de fertilisation.

Conditions d'application

- Les logiciels agricoles doivent offrir encore davantage de fonctionnalités en matière de réduction des éléments nutritifs (p. ex. fertilisation adaptée au site) et les exploitations doivent les utiliser pour exploiter le potentiel de la trajectoire de réduction des éléments nutritifs. Des travaux sont en cours à ce sujet.
- Les logiciels agricoles devraient être aussi conviviaux que possible, par exemple en ce qui concerne l'utilisation intuitive, la saisie rapide et unique des données et la présentation de vues d'ensemble.
- Les logiciels agricoles offrent de nombreux avantages, en particulier pour les exploitations plus grandes et plus complexes (Munz et al., 2020; OFS 2021), mais ils peuvent également être un atout pour les petites exploitations (p. ex. exploitations bio en région de montagne).
- La saisie en temps réel au champ et à l'étable à l'aide de smartphones et de terminaux offre un très grand potentiel de réduction du travail de saisie et d'amélioration de la qualité de l'enregistrement de données. Il convient de former les utilisateurs en conséquence, car cela nécessite de changer ses habitudes.

Évaluations

Rentabilité

La rentabilité est évaluée de manière qualitative, car les coûts économisés grâce à la réduction de la charge de travail et des moyens de production et les éventuels rendements supplémentaires générés grâce à l'optimisation de la gestion basée sur les données dépendent du logiciel agricole utilisé, de son utilisation et de l'exploitation agricole. Jusqu'à présent, il n'existait aucune étude scientifique complète en Suisse permettant de déduire des chiffres précis.

Selon le logiciel et l'étendue de ses fonctionnalités, les coûts vont de zéro (pour certains modules) à quelques centaines de francs par an (logiciel d'exploitation avec différentes fonctions). Les applications de bureau impliquent généralement des coûts initiaux pour l'achat, suivis des coûts pour l'utilisation du logiciel. Les applications basées sur le web quant à elles impliquent des frais annuels sans frais initiaux supplémentaires.

La documentation de nombreuses activités sur l'exploitation agricole est prescrite par la législation et sert également à attester le respect des dispositions en matière de paiements directs et de labels. La saisie de ces données en ligne ne devrait pas entraîner de dépenses supplémentaires, en particulier avec des applications sur des appareils mobiles. S'ils sont utilisés correctement, les logiciels agricoles peuvent simplifier les processus d'exploitation, les optimiser et réduire le temps de travail. Il existe en outre des programmes de monitoring (Dépouillement centralisé des données comptables et Monitoring du système agro-environnemental suisse) qui rémunèrent la livraison de certaines données saisies électroniquement. Il est ainsi possible de réaliser des gains qui compensent, voire dépassent les coûts. En règle générale, on peut dire que plus l'exploitation est grande et complexe, plus l'utilité d'un logiciel agricole est importante d'un point de vue économique.

Potentiel de réduction

Comme expliqué ci-dessus, les logiciels agricoles permettent de mettre en œuvre des mesures, telles que la norme corrigée, qui présentent un fort potentiel d'efficacité. Or, selon une enquête de l'Office fédéral de la statistique (OFS 2021), la majorité des exploitations suisses n'utilisaient pas encore de logiciels agricoles en 2020. De plus, la réduction de l'impact environnemental était la raison la moins citée en faveur de l'utilisation d'outils numériques sur l'exploitation. Il existe donc en Suisse un grand potentiel pour augmenter l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs et réduire la perte de ceux-ci grâce aux logiciels agricoles.

Critères de qualité/de réussite

- Efficacité accrue en termes d'utilisation des éléments nutritifs
- Réduction de l'utilisation d'engrais de ferme, d'engrais recyclés et d'engrais minéraux
- Réduction des importations d'aliments pour animaux
- Maintien ou augmentation des rendements

Perspectives des parties prenantes

Chaque chef d'exploitation perçoit l'utilisation des logiciels agricoles de manière différente. Les uns s'intéressent aux technologies numériques et considèrent les logiciels agricoles comme des outils efficaces pour faciliter le travail. Ils soulignent le gain de temps à long terme ainsi que l'évaluation simplifiée des coûts, de la charge de travail et de l'efficacité. Les autres ne se sentent pas capables d'utiliser des logiciels agricoles ou voient leur utilisation comme une aliénation de leur profession. Actuellement, l'Office fédéral de l'agriculture travaille sur des standards de données et des interfaces uniformisés afin de simplifier la gestion des données. Du point de vue de la recherche, les données issues des logiciels agricoles offrent un grand potentiel pour le monitoring de la durabilité ainsi que pour les projets de recherche appliquée (Pope et al., 2023 ; Gilgen et al., 2023), ce qui, à long terme, profitera à la pratique.

Conclusion

Les logiciels agricoles sont des outils prometteurs pour mettre en œuvre différentes mesures visant à réduire les pertes d'éléments nutritifs. Ils offrent également de nombreux autres avantages, en particulier pour les exploitations plus grandes et plus complexes, par exemple pour l'attestation du respect des exigences PER, l'organisation du travail ou le calcul des marges brutes. L'utilisation de logiciels agricoles devrait augmenter au cours des prochaines années grâce aux développements en cours et en raison des changements structurels, de la reprise des exploitations par la jeune génération et des exigences croissantes en matière d'enregistrement obligatoire.

Informations complémentaires

Contenus dans

Systèmes de gestion et d'information agricoles (FMIS) dans la protection des cultures (2024), Agridea, Lindau.

<https://themes.agripedia.ch/fr/systemes-de-gestion-et-dinformation-agricoles-fmis-dans-la-protection-des-cultures/>

Review of existing tools available for use on permanent grassland, final report (2020). SUPER-G, Sustainable Permanent Grassland, European Union. https://www.super-g.eu/wp-content/uploads/2021/11/SUPER-G_Task_5.1_DST_Report_FINAL.pdf

Digital tools for sustainable nutrient management (2022). Final report, EIP-AGRI Focus Group, European Commission. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/default/files/eip-agri_ws_digital-tools-nutrient-management_final-report_2022_en.pdf_0.pdf

Bibliographie

OFS (2021): Exploitations agricoles: digitalisation utilisée, risque et utilisation prévue selon la classe de taille SAU.

Recensement des exploitations agricoles – Relevé supplémentaire. Office de la statistique (OFS), Neuchâtel.

<https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/catalogues-banques-donnees/donnees.assetdetail.19644431.html> [10.06.2024].

El Benni N., Ritzel C., Heitkämper K. & Mack G. (2022). Der administrative Aufwand Schweizer Landwirtschaftsbetriebe durch das Direktzahlungssystem. Agrarforschung Schweiz, 13, 67–76. <https://ira.agroscope.ch/fr-CH/Page/Publikation/Index/49308>

Friedman N., Tan Z., Haskins M. N., Ju W., Bailey D. & Longchamps L. (2024). Understanding Farmers' Data Collection Practices on Small-to-Medium Farms for the Design of Future Farm Management Information Systems. Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 8(139), 1–28. <https://doi.org/10.1145/3637416>

Gilgen A., Blaser S., Schneuwly J., Liebisch F. & Merbold L. (2023). The Swiss agri-environmental data network (SAEDN). Description and critical review of the dataset. Agricultural Systems, 205, 103576. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103576>

- Guillaume T., Carlen C., Gilgen A. & Liebisch F. (2023). Détermination des besoins des cultures en fertilisants selon les normes corrigées. Agroscope Fiche technique N° 201, 1–4. <https://ira.agroscope.ch/fr-CH/Page/Publikation/Index/54957>
- Munz J., Gindele N. & Doluschitz R. (2020). Exploring the characteristics and utilization of Farm Management Information Systems (FMIS) in Germany. Computers and Electronics in Agriculture, 170, 205246. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105246>
- Poppe K., Vrolijk H. & Bosloper I. (2023). Integration of Farm Financial Accounting and Farm Management Information Systems for Better Sustainability Reporting. Electronics, 12(6), 1485. <https://doi.org/10.3390/electronics12061485>
- Sinaj S., Charles R., Baux A., Dupuis B., Hiltbrunner J., Levy Häner L., Pellet D., Blanchet G. & Jeangros B. (2017). 8/ Fertilisation des grandes cultures : Principes de fertilisation des cultures agricoles en Suisse (PRIF). Recherche Agronomique Suisse, 8, (6), Publication spéciale, 1–46. <https://ira.agroscope.ch/fr-CH/Page/Publikation/Index/36799>
- Thalmann E., Holpp M., Rösch M., Abt F. & Flury D. (2024). Systèmes de gestion et d'information agricoles (FMIS) dans la protection des cultures. <https://themes.agripedia.ch/fr/systemes-de-gestion-et-dinformation-agricoles-fmis-dans-la-protection-des-cultures/> [10.06.2024].
- Weckesser F., Lesske F., Luthardt M. & Hülsbergen K.-J. (2021). Conceptual Design of a Comprehensive Farm Nitrogen Management System. Agronomy, 11(12), 2501. <https://doi.org/10.3390/agronomy11122501>
- Zorn A. (2020). Kennzahlen des Strukturwandels der Schweizer Landwirtschaft auf Basis einzelbetrieblicher Daten. Agroscope Science, 88, 1–58. <https://ira.agroscope.ch/fr-CH/Page/Publikation/Index/43725>

Impressum

Éditeur	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zurich www.agroscope.ch
Series Editor	Frank Liebisch
Téléchargement	www.agroscope.ch/perteselementsnutritifs
Copyright	© Agroscope 2024

Exclusion de responsabilité

Agroscope décline toute responsabilité pour d'éventuels dommages en lien avec la mise en œuvre d'informations contenues ici. La jurisprudence suisse actuelle est applicable.
