

**Zeitschrift:** Technique agricole Suisse  
**Herausgeber:** Technique agricole Suisse  
**Band:** 84 (2022)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Le légume 4.0 doit encore mûrir  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1085585>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Les forces et les faiblesses du robot de binage ont été analysées durant trois ans dans le cadre d'un projet. Photo David Eppenberger

# Le légume 4.0 doit encore mûrir

L'automatisation et la numérisation sont aussi présentes dans la branche verte et notamment dans le maraîchage. Les attentes sont grandes. Mais les systèmes numériques vont encore mettre du temps à s'imposer durablement. Parmi d'autres obstacles, il existe deux barrières majeures à passer: les coûts élevés et le manque de connaissances.

Ruedi Hunger

La culture maraîchère est souvent perçue comme prédestinée à la robotique et aux solutions basées sur des capteurs. Mais ce n'est pas si simple, même si les technologies numériques permettent d'optimiser les processus de travail et de production. Pour ce faire, elles prennent en charge des parties de procédures de plus en plus complexes dans le domaine de l'allègement du travail, du contrôle des processus ainsi que de la commande des systèmes de production. Comme dans tous les domaines numériques, il faut d'abord déployer de gros efforts, ciblés surtout pour assurer la mise en réseau et les transferts.

## Bineuse guidée par caméra

Il y a quatre ans, les maraîchers suisses ont lancé le projet «Protection phytosanitaire durable et ménageant les ressources en culture maraîchère avec des robots de traitement guidés par caméra». Un prototype a alors été développé spécialement à cet effet sur la base d'une bineuse. Il a été muni de capteurs, d'un logiciel et de buses. L'influence de cette technologie numérique sur la charge de travail temporelle a été étudiée en détail dans un sous-projet. Des essais ont été menés sur une exploitation maraîchère au moyen d'enregistrements vidéo pendant les trois ans du projet (2019-2021). Les résultats montrent

que des économies d'environ 50% sur le temps de travail actuel ont été réalisées avec le prototype grâce aux perfectionnements portant sur la largeur de travail et la vitesse d'avancement. En outre, et ce n'est pas négligeable, la technologie numérique offre un fort potentiel d'économie de produits phytosanitaires. Néanmoins, elle n'a contribué à réduire le travail humain que lorsque le binage manuel était superflu. Elle n'a dès lors pas totalement répondu aux attentes sur ce point.

D'après une enquête réalisée en 2021 sur l'utilisation des technologies dans la culture maraîchère de plein champ, Agroscope estime que, d'ici 10 ans, le binage



sera assisté par ordinateur dans plus de 50% des exploitations, contre seulement 10% actuellement. Les participants à cette enquête ont également été interrogés sur les facteurs favorables et défavorables de ce développement (voir les tableaux ci-contre et page suivante).

### Tous les débuts sont difficiles

Des études relatives à l'économie du travail montrent que le prototype susmentionné ne peut pas rivaliser avec des bineuses mécaniques traditionnelles sur le plan de la vitesse d'avancement. Il ne peut pas non plus être doté d'une largeur de travail de trois mètres correspondant à celle des bineuses à socs. En conclusion, la suppression du binage manuel réduit considérablement le travail manuel, du point de vue de l'économie du travail. Cependant, les facteurs limitants actuels sont la piètre performance et, par conséquent, la (trop) faible rentabilité. Des incitations existent en revanche pour que les traitements phytosanitaires puissent être effectués très prochainement à large échelle avec l'appui des nouvelles techniques numériques.

En conclusion, Agroscope constate que cette technologie, malgré son potentiel, n'est pas encore en mesure de diminuer le travail humain.

### Autres pistes de recherche

Pour le secteur maraîcher, il existe d'autres axes de recherche et des prototypes pour

## Technologies numériques appelées à se développer dans la culture maraîchère de plein champ

Technologies	Applications
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robots, automates</li> <li>• GPS et/ou RTK</li> <li>• Capteurs</li> <li>• Caméras, reconnaissance d'image</li> <li>• Logiciels, applications, plate-formes (en ligne)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Désherbage, binage</li> <li>• Collecte de données, surveillance des maladies et ravageurs</li> <li>• Précision, épandage adapté aux besoins</li> <li>• Irrigation</li> <li>• Prédiction, aide à la décision, systèmes d'alerte</li> <li>• Protection des plantes, pesticides, fumure</li> </ul>

Source: conférence en agroéconomie d'Agroscope 2021, résultats d'une enquête menée auprès de professionnels présentés par Jeanine Ammann.

différents domaines d'application numériques. Mais il faut encore faire preuve de patience, car une véritable mise en œuvre et intégration des technologies 4.0 pour le désherbage ou la récolte n'a pas encore eu lieu à ce jour. La situation est différente dans le domaine des capteurs, dont l'introduction sur le terrain est nettement plus avancée. Voici quelques innovations 4.0 pour la culture maraîchère:

- Des prototypes ou même des robots sont prêts pour la récolte de fruits et de légumes, par exemple les pommes («FFRobotics 2020» et «Tevel Aerobotics Technologies 2021»), les fraises («Traptic 2021»), les framboises et les choux-fleurs («Fieldwork Robotics 2021»), les asperges («ai-solution 2020», «Cerescon 2021» et «AvL Motion 2021»), les cornichons (Fraunhofer-Institut).

- Des robots agricoles autonomes de désherbage des cultures maraîchères sont déjà testés voire employés sur le terrain («FarmDroid 2021», «Farming Revolution 2021», «Naio Technologies»).

- Les systèmes d'analyse des plantes pour les prévisions de récolte et de rendement sont prêts à être commercialisés. Un projet encore au stade de la recherche vise à générer une culture virtuelle de tomates pour des prévisions de rendement plus précises. Il s'agit de développer un modèle de simulation 3D des processus qui s'actualise sur la base d'informations en temps réel provenant d'une vraie serre.

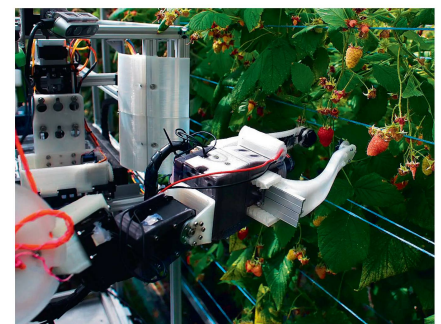
- En horticulture ornementale, un projet de gestion des cultures basée sur des capteurs, avec des données automatisées sur l'humidité, la température et la salinité des plantes, est aussi en phase de recherche.

### Étude pour l'horticulture 4.0: innovations

L'assistance numérique (soutien) correspond à la prise en charge de travaux actuellement réservés à l'homme par des systèmes automatiques et des robots. L'effet final du virage numérique sur la compétitivité, la durabilité, la structure de la branche verte et la demande de travail



Les appareils de désherbage semi-autonomes sont déjà suffisamment développés pour maintenir l'interligne exempté d'adventices. Photo: ldd



La récolte automatisée des fraises, encore expérimentale, a de l'avenir. Photo: ldd



n'a pas encore fait l'objet d'une analyse scientifique complète. Selon les estimations actuelles, l'utilisation de robots agricoles devrait générer des coûts d'investissement plus élevés et des charges de travail moins importantes. Les scientifiques ne peuvent pas encore confirmer que la numérisation nécessite en principe moins de main-d'œuvre. Rien n'indique non plus que le progrès technologique entraînera une baisse globale de l'emploi à long terme.

### Obstacles et objections

Peut-on écarter les obstacles à l'utilisation des technologies numériques dans la culture maraîchère (voir tableau ci-contre)? En l'occurrence, selon un groupe d'experts, il convient d'investir en premier lieu dans la formation. Accroître les connaissances dans ce domaine s'avère indispensable. En outre, les acheteurs de technologies numériques ont besoin de conseils fiables et adaptés à leur cas de la part des fournisseurs. Des démonstrations répétées sur le terrain et une plus grande proximité avec la pratique sont nécessaires, de même qu'un soutien financier de l'État. L'objectif d'une plus grande diffusion des technologies numériques en maraîchage ne peut être atteint que si celles-ci sont abordables. L'utilisation devrait être simplifiée et les avantages doivent être clairement visibles. De surcroît, l'efficacité économique devrait être calculée et clairement démontrée.

### Principaux avantages, obstacles et raisons pour ou contre l'utilisation des technologies numériques en culture maraîchère

Facteurs moteurs	Facteurs dissuasifs
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préservation des ressources (additifs...)</li> <li>• Précision, respect de la législation</li> <li>• Moins de coûts (salariaux), plus de revenus</li> <li>• Gain de temps et de travail</li> <li>• Durabilité, respect de l'environnement et des sols</li> <li>• Relevés, documentation...</li> <li>• Augmentation de l'efficacité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coûts trop élevés, technologie trop chère</li> <li>• Technologies sujettes à des pannes, trop peu fiables ou manquant de maturité</li> <li>• Manque de connaissances techniques, de formation</li> <li>• Application ou utilisation trop complexe</li> <li>• Surfaces de culture ou structures trop petites, terrains en pente</li> </ul>

Source: conférence en agroéconomie d'Agroscope 2021, résultats d'une enquête menée auprès de professionnels présentés par Jeanine Ammann.



Les automates et robots autonomes ont le potentiel d'amener un jour la culture maraîchère au standard 4.0. Photo: ldd

# www.agrartechnik.ch

**SÛR – FIALE – ÉCONOMIQUE**

Pompe à deux pistons, double effet, axe horizontal et bain d'huile, série et type H-303-0 SG2

**MEIER**

Hans Meier AG  
CH-4246 Altishofen  
www.meierag.ch

Tél. ++41 (0)62 756 44 77  
Fax ++41 (0)62 756 43 60  
info@meierag.ch

**Systèmes de pompage**

**WÄLCHLI**  
Brittnau

**Pompes pour chaque cas!**

Wälchli Maschinenfabrik AG ■ 062 745 20 40 ■ www.waelchli-ag.ch



Nouveau chez nous:  
Un partenaire **EXPÉRIMENTÉ** en matière de  
technologie de pulvérisation.

Votre conseiller de vente Grim:  
Rémy Vaucher, Tél. 078 770 23 20

Tous les concessionnaires  
TerraProfi de votre région  
en un coup d'œil:



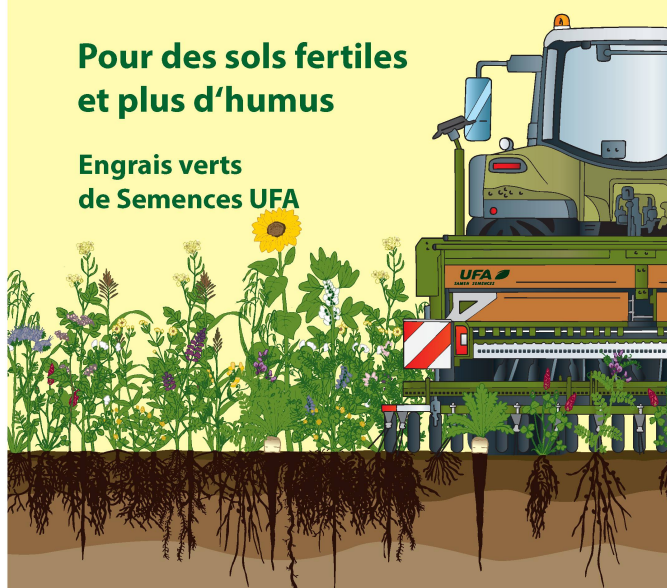
**Agrar** LANDTECHNIK

Plus que des solutions.

QUALITÄTS-SAATGUT  
**BEST**  **HUMUS**  
SEMENCES DE QUALITÉ

Pour des sols fertiles  
et plus d'humus

Engrais verts  
de Semences UFA



**ACTION: UFA Humus + UFA Lepha –  
GRATUIT + 10 %**



www.agrartechnik.ch

 **Kverneland**  
polyvalent · fiable · efficace

Promo 2022

**Broyeur FRD 280**

- pour attelage frontal et arrière
- largeur de travail 2.8 m
- 36 marteaux
- jusqu'à 160 CV
- déport latéral
- rouleau de profondeur Ø 245 mm



**Notre offre**  
jusqu'au 31.5.22: CHF 11'450.-  
TVA incluse/ prix de vente recommandé

**Agriott** 3052 Zollikofen

tél. 031 910 30 20 · www.agriott.ch  
Un département de Ott Machines Agricoles SA