

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 85 (2023)
Heft: 3

Artikel: eProduction décentralisée de courant de secours
Autor: Vogel, Benedikt
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1085716>

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>



La ferme «Holzhof» de l'agriculteur Otto Wartmann comprend une fromagerie, une exploitation laitière et un élevage de porcs. Les trois fermenteurs pour la production de biogaz se trouvent au centre. L'une des deux installations photovoltaïques intégrées au projet recouvre le bâtiment d'étable (à d.). L'autre installation a été construite sur le toit rouge (à g.) après que cette photo a été prise. Photo: ferme «Holzhof»

eProduction décentralisée de courant de secours

Une mise à niveau technique permet, si nécessaire, de découpler des installations, photovoltaïques entre autres, du réseau électrique et de les utiliser en mode autonome. Un projet pilote de l'Office fédéral de l'énergie a étudié la possibilité d'assurer de cette manière l'alimentation électrique de secours des exploitations agricoles en cas de black-out prolongé.

Benedikt Vogel*

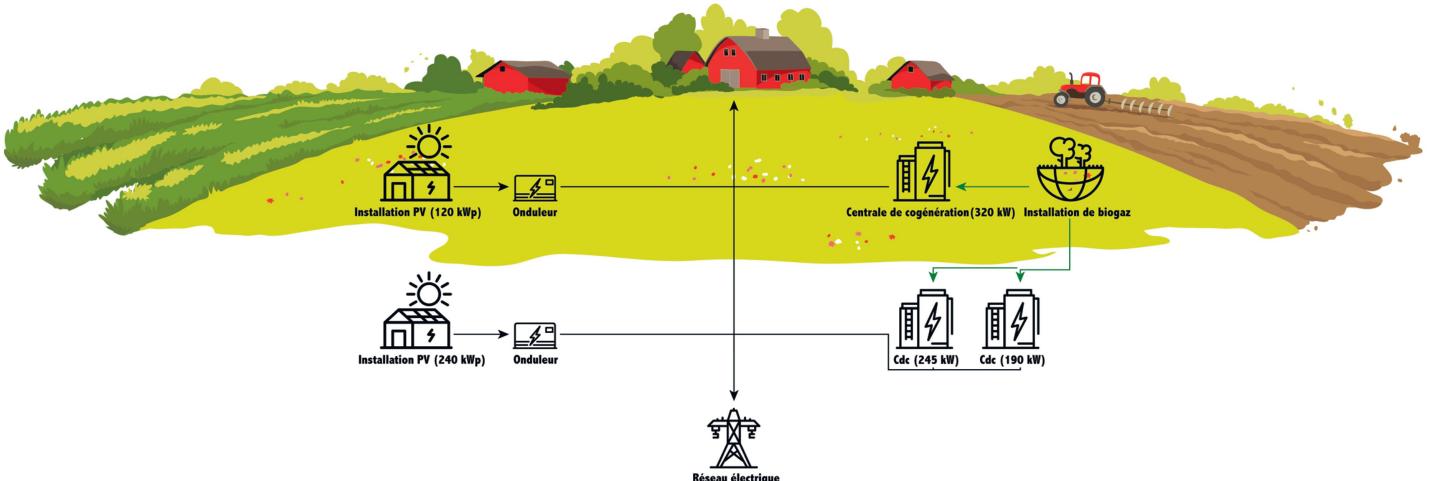
Le courant électrique est indispensable au bon fonctionnement de notre société. «Une panne de courant générale de longue durée [...] à l'échelle nationale pourrait paralyser la quasi-totalité de l'économie», note le Conseil fédéral dans sa *Stratégie nationale de protection des infrastructures critiques*. L'agriculture est

une partie de l'économie. Une panne de courant prolongée affectant la ventilation, les installations de traite ou le chauffage menacerait le bien-être des personnes et des animaux. La production alimentaire destinée à la population serait menacée. Le Conseil fédéral demande donc dans sa stratégie de concevoir les infrastructures critiques résilientes «de façon à éviter dans la mesure du possible les pannes graves et de grande ampleur géographique et à garantir rapidement le rétablissement du bon fonctionnement en cas d'événement».

Électricité de secours «verte»

L'autoapprovisionnement a gagné en importance grâce au développement de la production décentralisée d'énergies renouvelables. Les sources d'énergie décentralisées pourraient rendre de grands services en cas de crise. Cette idée constitue la base d'une étude récente qui a bénéficié du soutien financier du programme pilote et de démonstration de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Le projet a été dirigé par l'entreprise Fleco Power AG à Winterthour (ZH), fondée en 2015 et fi-

* Benedikt Vogel travaille en tant que journaliste scientifique indépendant. Il a écrit cet article sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN).



La ferme «Holzhof» d'Amlikon-Bissegg (TG) produit de l'énergie à partir de deux installations photovoltaïques et d'une installation de biogaz reliée à trois centrales de cogénération qui fournissent de l'électricité et de la chaleur. On a utilisé une centrale de cogénération (puissance de 320 kW) lors du premier essai de fonctionnement en îlot. Une installation photovoltaïque (120 kWp) a été ajoutée pour le deuxième essai.

Illustration: Benedikt Vogel (avec Shutterstock)

liale de la coopérative Ökostrom Schweiz, à Winterthour aussi, l'installateur solaire MBRsolar, Wängi (TG), ainsi que la coopérative énergétique ADEV, à Liestal. Fleco Power commercialise l'électricité renouvelable produite par plus de 600 fournisseurs à partir du photovoltaïque, du biogaz, de l'hydroélectricité et du vent.

Fermes produisant de l'électricité

Le réseau électrique suisse est étroitement maillé. Le courant est habituellement rétabli dans les plus brefs délais après une panne affectant une centrale ou une ligne. Si une crise survenait, une panne prolongée et généralisée est toutefois envisageable. Les exploitations agricoles pourraient alors produire de l'électricité à partir de groupes électrogènes diesel ou de générateurs à prise de force entraînés par les moteurs des tracteurs à condition que le carburant disponible soit suffisant. Les centrales décentralisées dont la production est issue des énergies renouvelables (solaire, biogaz ou éolien) constituent une autre source d'électricité de secours. En Suisse, plusieurs milliers de fermes comportent des installations photovoltaïques; 750 installations d'une puissance moyenne de 68 kW ont été montées durant la seule année 2021. En outre, quelque 120 installations de biogaz agricoles sont répertoriées en Suisse. La plupart d'entre elles sont équipées de centrales de cogénération qui transforment le biogaz en électricité et en chaleur.

Fonctionnement en îlot

Pour servir d'alimentation de secours, les installations doivent fonctionner en îlot, soit être découpées du réseau électrique.

Cela requiert une commande qui adapte la production d'électricité aux besoins des consommateurs raccordés. Actuellement, les installations de production décentralisées ne sont généralement pas conçues pour fonctionner en îlot. Si le réseau tombe en panne, ils arrêtent la production. Le projet pilote initié par Fleco Power a recensé les adaptations à apporter aux installations pour les faire passer en mode de secours. En principe, l'alimentation de secours ne fournit de l'électricité qu'aux consommateurs indispensables en cas de crise.

La ferme «Holzhof»

Les essais sur l'alimentation électrique de secours ont été réalisés à la ferme «Holzhof» d'Otto Wartmann, partenaire du projet, à Amlikon-Bissegg (TG). Cette ferme comporte une fromagerie et une exploitation. Deux installations photovoltaïques totalisant une puissance de 360 kWp produisent 330 000 kWh de courant par année. S'y ajoute une installation de biogaz avec trois centrales de cogénération (750 kW) qui, outre la chaleur, fournissent 5 000 000 kWh de courant. Lors du premier essai, l'une des trois centrales de cogénération a servi à produire de l'électricité de secours. Bien qu'il y ait suffisamment d'électricité disponible pour le fonctionnement de secours, l'une des installations photovoltaïques a été ajoutée pour le deuxième essai. L'équipe de chercheurs voulait essayer de combiner plusieurs centrales électriques décentralisées.

Les écueils du démarrage autonome

Dans les deux configurations d'essais (cogénération seule, cogénération avec

installation photovoltaïque), il a été possible de réaliser un fonctionnement en îlot pour l'alimentation de secours avec de l'électricité renouvelable. L'exploitation a été alimentée pendant plusieurs heures avec une puissance atteignant 180 kW. En cas d'urgence, une alimentation de secours ne fournit normalement du courant qu'aux consommateurs les plus importants. Or l'ensemble des besoins en électricité de l'exploitation ont été couverts lors de l'essai sur la ferme «Holzhof». Le défi a consisté à maintenir une consommation suffisamment élevée parce que la centrale de cogénération

Des commandes pour des réseaux séparés

Si des centrales solaires, au biogaz ou éoliennes décentralisées servent à alimenter un réseau séparé, le générateur ou l'onduleur constitue une composante de l'alimentation de secours. Celle-ci est responsable de la stabilité et de la qualité du réseau pendant l'exploitation d'urgence. Pour ce faire, elle gère sa production et sa charge, en veillant à ce que la production d'électricité soit en adéquation avec la consommation. Les composants pour un fonctionnement en îlot existent, mais sont rarement intégrés dans les installations actuelles. Ils entraînent souvent des coûts supplémentaires considérables. Faire fonctionner rétroactivement des installations en îlot est difficile. Pour combler cette lacune, une solution de post-équipement des installations a été développée dans le projet pilote mené en collaboration avec la Haute école HES-SO Valais-Wallis.



On établit un îlotage par déconnection du réseau avec un interrupteur-sectionneur.

doit, pour des raisons techniques, fonctionner au moins à 60 % de sa puissance, même en mode de secours.

Les essais ont permis d'identifier les défis d'un fonctionnement de secours. Le démarrage autonome (mise en place du réseau séparé) a échoué plusieurs fois, notamment à cause de réglages erronés ou de l'absence d'alimentation de secours des éléments de commande. «L'exploitation d'un réseau séparé requiert certes des éléments et des installations de commande, mais aussi des personnes capables de mettre en service l'alimentation de secours. Il est en outre nécessaire de procéder régulièrement à des simulations de crise», déclare Martin Schröcker, chef de projet et manager de Fleco Power.

Importance de la qualité du réseau

Une alimentation électrique de secours en service pendant plusieurs jours ou semaines est particulièrement exigeante. Dans de tels cas, l'approvisionnement en substrats pour l'installation de biogaz doit être assuré. De surcroît, le réseau doit répondre à des critères de qualité élevés. Certes, les exigences telles que celles de la norme européenne EN 50 160 ne sont pas directement applicables à un mode de secours découpé, mais elles offrent une bonne base pour évaluer des paramètres de la qualité du réseau comme le maintien de la tension et la fréquence. Si un fonctionnement de secours perdure, des variations de qualité du ré-



Otto Wartmann pose à côté de l'installation de la ferme «Holzhof» qui a servi à l'étude de l'alimentation électrique de secours au moyen d'énergies renouvelables. Photos: Fleco Power

seau peuvent endommager les consommateurs électriques, par exemple en raison de charges thermiques accrues en cas de charges décalées. L'intégration des énergies renouvelables dans l'alimentation de secours nécessite donc une planification minutieuse du réseau de secours et des composants impliqués.

Un générateur à prise de force en complément?

Martin Schröcker de Fleco Power est convaincu que les installations photovoltaïques peuvent profiter à l'alimentation électrique de secours. Certes, l'électricité solaire ne suffit pas encore, même avec un accumulateur à batterie, car des pénuries surviennent principalement en hiver, ainsi

que le relèvent les chercheurs dans le rapport final du projet. La situation est différente lorsque le photovoltaïque est combiné à une deuxième source d'électricité. Utiliser principalement des installations photovoltaïques et les compléter temporairement par de l'électricité produite par un générateur à prise de force pourrait être prometteur, selon Martin Schröcker. La faisabilité de cette combinaison n'a toutefois pas encore été étudiée sur le terrain. «Cependant, l'intégration de plusieurs sources d'énergie dans un réseau de secours commun rendra l'exploitation de secours encore plus complexe», observent les auteurs de ce rapport. Martin Schröcker est optimiste: «L'électricité renouvelable produite de manière décentralisée peut offrir une solution judicieuse pour l'alimentation de secours. On peut limiter les coûts supplémentaires en utilisant surtout des installations destinées à un fonctionnement normal. Ainsi, le tournant énergétique peut contribuer à rendre le réseau électrique suisse plus robuste contre les black-out. L'agriculture peut être pionnière dans ce domaine grâce à son grand potentiel en matière d'énergies renouvelables et à ses exploitants bien formés.»

Projets pilotes de l'OFEN

Le projet présenté dans cet article a été soutenu par le programme pilote et de démonstration de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). L'OFEN encourage le développement et l'expérimentation de technologies, de solutions et d'approches innovantes qui contribuent à l'efficacité énergétique ou à l'utilisation des énergies renouvelables. Les demandes d'aide financière peuvent être soumises à tout moment.

www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration (cliquer sur FR en haut à droite pour le texte en français)

Le rapport final du projet «BackupFlex – fonctionnement de secours avec des installations décentralisées» peut être téléchargé sur le site www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=47509&Sprache=en-US. Le rapport, disponible uniquement en allemand, comporte un résumé en français.



Mots croisés

Définitions

Horizontalement

- 1 Garantie d'un bien en échange d'une prime
 - 2 Supérieur d'un monastère d'hommes
 - 3 Ukraine
 - 4 Outil manuel des druides
 - 5 Robot du réseau Internet
 - 6 Ville italienne chef-lieu du Piémont
 - 7 Qui appartient à un lointain passé
 - 8 Pièce rigide maintenant un écartement fixe
 - 9 Personne pratiquant la magie
 - 10 Rachat d'un véhicule à celui à qui on vend un véhicule neuf
 - 11 Radiations au-delà du violet
 - 12 Chemin bordé d'arbres ou de massifs
 - 13 Matières composées de corps simples ou d'alliages
 - 14 Autre personne
 - 15 Unité de contrôle électronique
 - 16 «Je» en allemand
 - 17 Canton de Soleure
 - 18 Mélange liquide d'hydrocarbures
 - 19 Tranchée ouverte par un corps, une dent ou un disque
 - 20 Souhait
 - 21 Fleuve du nord de l'Italie
 - 22 Petit fruit oléagineux vert ou noir
 - 23 Massif montagneux du Maghreb
 - 24 Outil manuel utilisé pour ratisser
 - 25 Là
 - 26 Canton de Genève
 - 27 Type ou ensemble
 - 28 Etre vivant parvenu au terme de sa croissance

Verticalement

- 29 Rendre automatique
 - 30 Surface agricole utile
 - 31 Prénom d'un personnage de conte persan
 - 32 Carte de jeu dotée du nombre 1

Envoyez-nous un SMS avec le terme **SVLT, le mot-mystère, votre nom et votre adresse** au numéro 880 (CHF 1.-) et remportez avec un peu de chance ce prix.

Date limite: le 30 mars

Le mot à découvrir en février était: ÉLECTRONIQUE

Le gagnant est:
Jean-Philippe Challandes,
2043 Boudevilliers (NE)

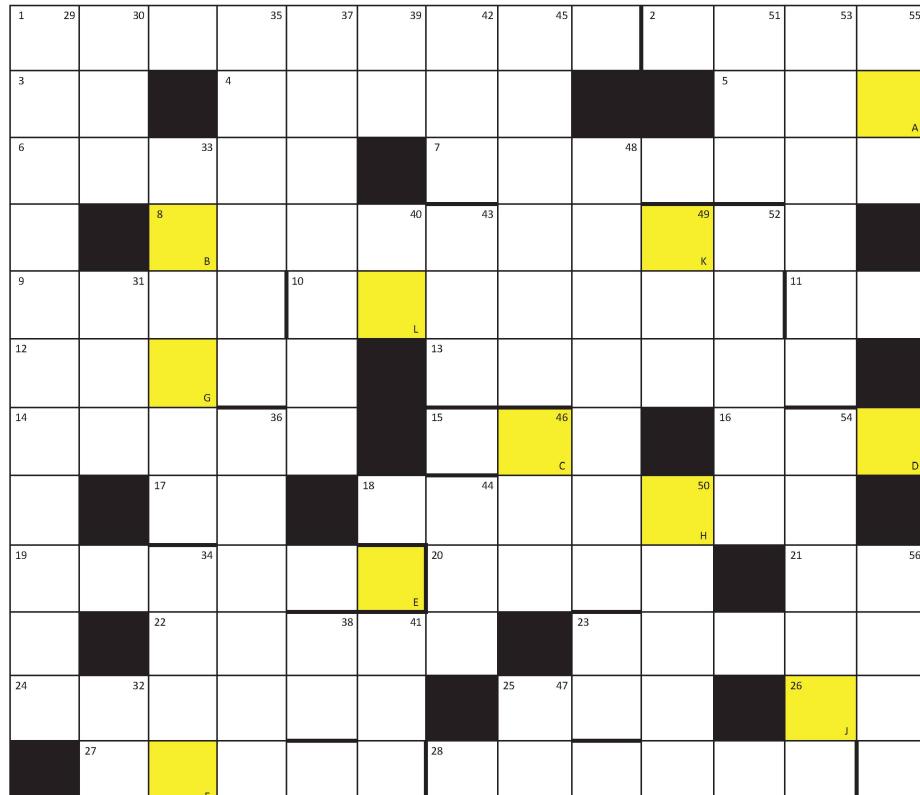
- 33 Préceptes
 - 34 Jeu de hasard
 - 35 Façonnée avec une machine-outil
 - 36 Patin à roulettes
 - 37 Mis à l'intérieur
 - 38 Intelligence artificielle
 - 39 Canton d'Appenzell Rhodes-Extérieures
 - 40 Note de musique
 - 41 Vision
 - 42 Code postal
 - 43 Gestion des performances d'entreprise
 - 44 Compagne d'Adam
 - 45 Milieu
 - 46 Anglicisme pour «directeur technique»
 - 47 Abréviation d'identifiant en informatique
 - 48 Partie recouvrant un bâtiment
 - 49 Diminutif d'Isabelle
 - 50 Machine attelée au tracteur
 - 51 Barbecue
 - 52 Valeur minimale
 - 53 Plein de boue
 - 54 Désignation de variété de vigne
 - 55 Saison chaude
 - 56 Entreprendre avec assurance



A gagner:

- Un spray universel pratique Midland «MS14 Multi-Spray»
 - Un flacon de nettoyant du système d'injection et liant d'eau: Midland «Fuel-Injector Cleaner+Water Remover»
 - Conditionnés dans une housse de protection pour une bouteille d'huile de 1 litre à placer dans le coffre de la voiture

d'une valeur globale de CHF 57.-



rille élaborée par Matthieu Schubnel

Mot-mystère