

Zeitschrift: Technique agricole Suisse
Herausgeber: Technique agricole Suisse
Band: 83 (2021)
Heft: 1

Artikel: Énergie des exploitations agricoles
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1086516>

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>



Énergie des exploitations agricoles

Avec de grandes surfaces de toiture et la proximité de la biomasse utilisable, l'agriculture bénéficie de conditions idéales pour contribuer significativement à la production d'énergie renouvelable.

Ruedi Hunger

À part l'eau, c'est bien l'énergie (électrique) qui déterminera notre avenir. Les énergies renouvelables, en particulier, joueront un rôle déterminant à l'avenir. Mais en fait, qu'entend-on par énergies renouvelables? Elles incluent les énergies hydrauliques, solaire, éolienne et la biomasse et sont «renouvelables» parce qu'elles proviennent de sources qui se créent en relativement peu de temps ou ne s'épuisent pas (énergie solaire). Selon AgroCleanTech, le potentiel utilisable d'énergie renouvelable issue de l'agriculture suisse d'ici à 2030 s'élève à 2100 GWh/a pour l'électricité et à 1300 GWh/a pour la chaleur. À titre de comparaison, un ménage de quatre personnes consomme 4000 kWh d'électricité par année.

Biomasse pour l'électricité et la chaleur

Qu'est-ce qu'une peau de banane jetée, du fumier de ferme et des résidus de bois ont en commun? Ils sont porteurs d'une précieuse énergie, quoique d'ampleur et de qualité différentes. L'énergie issue de la biomasse est renouvelable et neutre en CO₂, car la quantité de CO₂ libérée lors de la production d'énergie correspond à celle que les plantes ont préalablement fixée par photosynthèse. La biomasse est majoritairement utilisée comme matériau de construction, comme aliment pour animaux ou comme denrée alimentaire. Elle se convertit en énergie dans une deuxième étape seulement. Ainsi, les déchets organiques et les matières premières (par exemple le bois) sont bien valorisés. Selon l'Office fédéral de l'énergie, les énergies renouvelables représentaient 23 % de la consommation globale d'énergie en 2018 dans notre pays. La biomasse correspond au quart environ de cette part.

• Matière première

La biomasse transformable en énergie provient de plusieurs sources: l'agriculture, la sylviculture, les agglomérations (déchets urbains) ainsi que le commerce ou l'industrie. La production d'électricité, de chaleur ou de carburant dépend de la composition et de la consistance de la biomasse (plus ou moins ligneuse, sèche ou humide) ainsi que du processus de valorisation.

Sont appelées biomasse toutes les matières organiques renouvelables, donc des matières végétales et animales (fumier, lisier). Le biogaz provient de la fermentation de déchets organiques (bio-

Énergie renouvelable

Récapitulatif

- Le photovoltaïque consiste à transformer directement la lumière du soleil en électricité au moyen de cellules solaires.
- Les capteurs solaires thermiques servent à produire de l'eau chaude dans les habitations, les bâtiments de service et les piscines intérieures ou extérieures.
- Le biogaz est produit à partir de fumier et de lisier agricoles, de déchets ménagers, commerciaux et industriels, ainsi que de résidus de stations d'épuration. La tech-

nologie de la cogénération permet la production de chaleur et d'électricité.

- Les carburants biogènes comprennent le biodiesel, le bioéthanol ainsi que les huiles végétales et animales. Ils sont produits localement ou importés.
- Dans les régions exposées, le vent fournit gratuitement l'énergie nécessaire pour faire tourner une éolienne. La taille de l'installation peut entraîner des coûts de construction assez élevés et une longue phase de planification.

masse) issus des agglomérations. Il peut s'agir de déchets verts et d'ordures, d'engrais de ferme ou de restes de nourriture du secteur de la restauration. L'énergie peut également provenir de cultures énergétiques mises en place spécifiquement (ex.: maïs). Toutefois, cela se fait hors de Suisse car, en raison du défaut de durabilité, la concurrence avec la production alimentaire n'est pas souhaitée sur nos propres terres agricoles.

L'énergie renouvelable de la biomasse s'appelle ainsi parce qu'elle est produite soit à partir de matières organiques renouvelables végétales, soit indirectement, à partir de déjections animales issues de la consommation de plantes.

• Utilisation de biogaz

Le biogaz produit dans les installations de biogaz s'utilise de deux manières. Il peut être transformé en électricité et en chaleur via une centrale de cogénération ou se transformer en biométhane, avant d'être injecté dans le réseau de gaz naturel.

Le digestat consiste en des substances de déchets organiques qui se trouvent encore dans les résidus de fermentation après que le biogaz a été utilisé. Il sert d'engrais ou de compost dans l'agriculture.

Biodiesel et bioéthanol

En Suisse, contrairement à d'autres pays, seuls les déchets sont actuellement transformés en biocarburants, à savoir le



Environ 110 installations de biogaz étaient en service à fin 2019. Selon la coopérative Ökostrom Suisse, elles ont produit plus de 75 GWh d'électricité et exporté 35 GWh de chaleur.

Photo: Ruedi Hunger



L'association pour la promotion de l'énergie éolienne Suisse Éole a recensé 37 parcs éoliens installés en Suisse à la fin 2019. Ils ont produit 145,9 GWh d'électricité. Photo: Calandawind



Près de 2177 GWh d'électricité ont été fournis en 2019 par les 98 340 installations photovoltaïques connectées au réseau, d'une puissance nominale installée de 2498 MW. Photo: Ruedi Hunger

biodiesel et le bioéthanol. Le biodiesel provient de la biomasse contenant de l'huile. Il s'agit, par exemple, de vieilles huiles de friture provenant de la restauration ou de graisses animales industrielles. Le bioéthanol provient de la biomasse contenant du sucre et de l'amidon, comme la betterave et la canne à sucre, la pomme de terre, le blé ou le maïs. Il est également un sous-produit du conditionnement du bois.

Selon l'Union suisse de l'industrie des biocarburants, 15 600 mètres cubes de biodiesel ont été produits en Suisse en 2019. La matière première utilisée est exclusivement constituée de vieilles huiles alimentaires provenant d'entreprises de restauration. La demande de bioéthanol à base de déchets de l'agriculture et de la sylviculture est entièrement couverte par des importations. En Suisse, les biocarburants durables sont produits à partir de déchets biogènes, selon le principe «assiette-aug-tank». La production de biodiesel et de bioéthanol n'est donc pas une «énergie renouvelable de la ferme» dans notre pays.

Exploitation de l'énergie solaire

Les rayons du soleil envoient en permanence de considérables quantités d'énergie dans l'espace. Seule une partie infime de cette énergie passe à travers l'atmosphère terrestre sous forme de lumière. Cette «partie infime» correspond théoriquement à dix mille fois la quantité d'énergie consommée aujourd'hui annuellement par notre civilisation. L'inconvénient majeur de l'énergie solaire est que l'électricité ne peut pas être produite par le ciel nuageux et durant la nuit.

• Utilisation des surfaces de toiture

La technologie photovoltaïque (PV) est arrivée aujourd'hui à maturité. Les grandes surfaces de toitures agricoles offrent des conditions idéales pour la production d'énergie solaire. Pour qu'une installation de ce type fournisse un rendement optimal, tous les composants doivent être parfaitement compatibles. En outre, l'installation doit être adaptée à l'emplacement et son orientation choisie de manière optimale.

• Cellules et modules solaires

Les composants les plus importants d'une installation photovoltaïque sont les cellules solaires qui se combinent en modules solaires. On trouve sur le marché des cellules solaires cristallines en silicium qui peuvent être monocristallines ou multicristallines et des cellules solaires à couche mince. Il existe enfin des cellules hybrides composées des deux technologies précitées. L'irradiation et la température des cellules pro-

duisent une combinaison de tension et de courant, appelée point de fonctionnement. Le module solaire fournit sa puissance maximale à ce point de fonctionnement. Dans le jargon technique, on parle aussi de point de fonctionnement maximum, déterminant pour le rendement maximum de l'installation photovoltaïque et optimisé par le dispositif d'injection dans le réseau. Les critères principaux en matière de longévité pour la sélection des modules solaires sont la qualité de fabrication, l'épaisseur du verre, les garanties et les certificats du fabricant, ainsi que la part de surface improductive (cellule solaire/bord du verre). Les performances sont définies par le rendement, la puissance nominale, le comportement en cas de faible luminosité et de variation de température et dépendent du boîtier d'alimentation et du cadre du module.

• Dispositif d'alimentation du réseau ou onduleur

Module solaire mis à part, le dispositif d'alimentation du réseau, ou onduleur, constitue un autre élément important du système photovoltaïque. Le terme «ondu-

Conversion de biomasse en biogaz

Déchets adaptés à la production de biogaz

- Déchets urbains (déchets verts et ordures)
- Engrais de ferme agricoles (fumier et lisier) et des résidus de culture
- Déchets commerciaux et industriels (restes de nourriture, résidus de la transformation de denrées alimentaires et de viande)
- Résidus de stations d'épuration des eaux (boues d'épuration)

À partir du biogaz sont produits de l'électricité, du carburant et de la chaleur.



Les cosubstrats ou déchets biogènes sont recherchés pour la production de biogaz.

leur» ne décrit pas les fonctions réelles et multiples qu'il remplit (sauf pour les systèmes autonomes). L'électronique régule la tension et le courant pour obtenir un rendement optimal. Par ailleurs, l'onduleur vérifie la connexion au réseau public afin de se déconnecter en quelques fractions de seconde en cas de problème. La conversion du courant continu au courant alternatif est également essentielle. Enfin, l'onduleur enregistre et stocke les données d'exploitation et les messages d'erreur en temps réel.

• Ombrage

Les modules solaires doivent si possible se placer de manière à ce que les surfaces des modules ne soient pas obscurcies ou ombragées. Les arbres, les lignes électriques, les antennes satellites, les cheminées et autres structures de toiture engendrent des ombres projetées. Les modules solaires à couches minces s'avèrent moins sensibles à l'ombrage partiel. Par ailleurs, une grande partie du rayonnement global se produit sous forme de lumière diffuse. Une installation photovoltaïque capte d'autant plus de lumière que le dispositif solaire est installé en hauteur et se projette loin au-dessus de l'horizon.

Installations éoliennes

Le vent constitue aussi une source naturelle d'énergie renouvelable. Pour cela, l'énergie cinétique de l'air est utilisée pour faire tourner les pales. L'énergie méca-

nique est convertie en électricité par un générateur. Une trentaine de parcs éoliens sont répartis dans toute la Suisse. À l'exception de leur emplacement, très peu ont un lien direct avec l'agriculture.

• Coûts élevés et longue planification

Les éoliennes produisent de l'électricité jour et nuit, même par mauvais temps lorsque l'énergie solaire est pratiquement inefficace. Seule condition: il faut du vent! Les mesures de vent constituent donc la première étape de la phase de planification. La planification, puis les démarches d'autorisation d'une grande installation prennent de cinq à dix ans et les coûts d'un parc moderne s'élèvent à six à huit millions de francs. Par conséquent, des projets en commun ou, tout au plus, des installations de dimensions modestes sont réalisables dans le secteur agricole. Cependant, une réduction de l'efficacité doit alors être admise. Les grandes éoliennes peuvent utiliser le vent en altitude, tandis que les petites machines sont tributaires de vents réduits et de turbulences proches du sol. En principe, la production d'électricité est proportionnelle à la surface des pales.

• Combattues sans raison?

Les éoliennes sont souvent combattues parce qu'elles peuvent causer des victimes (oiseaux) et engendrent du bruit. Suisse énergie évalue les émissions de bruit entre 40 et 70 dB. Augmenter la hauteur du

mât éloigne le bruit. De nombreux détracteurs des éoliennes évoquent leur impact négatif sur le paysage et les ombres qu'elles engendrent. Il convient de signaler qu'une petite turbine est plus «nerveuse» qu'une grande. Si la pale a une longueur de 30 mètres, l'éolienne tourne entre 15 à 22 tr/min, tandis que si elle mesure 50 mètres, la vitesse de rotation se situe entre 4 et 14 tr/min. Enfin, selon le matériau utilisé, des interférences locales avec les ondes radar et radio peuvent se produire (écho radar, déviation, réflexion). Il ne faut pas oublier le risque de givrage des installations à 100 mètres au-dessus du sol selon l'humidité et la température de l'air. Les mesures préventives sont le chauffage des pales ou un arrêt automatique de l'installation.

Informations complémentaires

Généralités: www.agrocleantech.ch;
www.energie360.ch;

www.energieschweiz.ch

Biogaz: www.oekostromschweiz.ch;
www.gazenergie.ch

Énergie solaire: www.swissolar.ch;

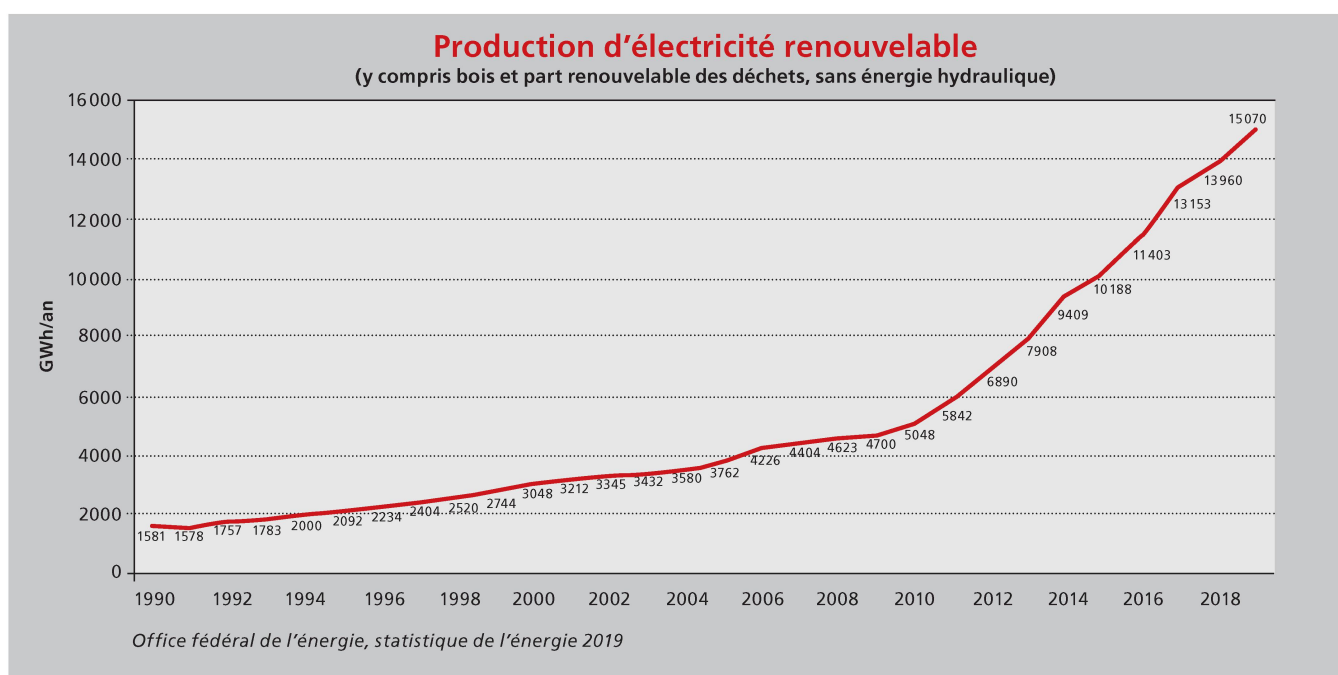
www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnendach

Énergie éolienne: www.wind-data.ch;
www.suisse-eole.ch

Offices fédéraux et institutions:

www.bfe.admin.ch; www.lid.ch;

www.energiestiftung.ch



La production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables a fortement augmenté ces dix dernières années. Schéma: Ofen