Électrification de l'alpage Honegg Eriz

- Présentation de l'exploitation agricole
- Problèmes rencontrés sur notre exploitation
- Idée et mise en œuvre d'une solution
- Conséquences de la mise en œuvre
- Conclusion

Présentation de l'exploitation agricole

- 3 exploitations de plaine, 1 alpage privé, 3.4 UMOS
- 20 ha SAU, prairies (950-1400m d'altitude)
- 40 ha de pâturages alpins (1500m d'altitude)
- 18 ha de forêts
- Hiver: 22 vaches laitières SI, 15 génisses, 30 veaux et remontes d'engraissement, 10 chevaux en pension, lamas, chèvres (36 UGB)
- Alpage: 32 vaches laitières, 10 vaches mères avec veaux, 15 génisses (56 pâquiers normaux)

Construction d'une nouvelle étable d'alpage en 2000

30 vaches laitières

Etable entravée, option stabulation libre



Construction d'une nouvelle étable d'alpage en 2000

Salle de traite en tandem à 3 places



Construction d'une nouvelle étable d'alpage en 2000

Refroidissement électrique du lait



Construction d'une nouvelle étable d'alpage en 2000

Fromagerie



Consommation d'électricité par été
2000kW/h

Pas de raccordement électrique au réseau public sur l'alpage

Production d'électricité avec générateur
350 heures de fonctionnement

Consommation d'essence
1400 litres

- La consommation d'électricité coûterait environ 600 francs dans la vallée avec 30 ct kW/h.
- L'électricité produite par le générateur coûtait par été environ Fr. 2220.-, avec Fr. 1.85, ou Fr. 1.11 par kW/h
- Investissement pour le raccordement électrique à l'exploitant du réseau : Fr.100'000.- sans prestation propre.

Nous avions un problème d'énergie, tant économique qu'écologique!

Problématique et recherche de solutions 2000-2016

Comment résoudre le problème de l'énergie avec notre propre énergie, moins chère ?

Énergie hydraulique :

- L'alpage est situé au sommet d'une crête.
- Assez d'eau courante provenant de sources pour l'approvisionnement en eau, mais pas assez pour la production d'électricité.
- Pas de ruisseaux.
- Début d'une idée : créer un lac d'accumulation, collecter l'eau toute l'année et ne turbiner que pendant l'utilisation de l'électricité.
- Le lac de retenue ne serait pas autorisé, car sur une zone de protection des hauts-marais.

Conclusion : impossible de produire de l'électricité à partir de l'eau !

Problématique et recherche de solutions 2000-2016

Comment résoudre le problème de l'énergie avec notre propre énergie, moins chère ?

Eoliennes:

- 2 ans de mesure du vent près des bâtiments d'alpage.
- Force de vent moyenne de 4,5 m/sec, suffisante pour une éolienne.
- L'éolienne devrait avoir une hauteur d'au moins 30 mètres. Une autorisation est nécessaire à partir de 18 mètres.
- L'autorisation ne serait pas accordée, l'alpage se trouvant dans une zone protégée de hautsmarais.
- Comment stocker l'électricité produite de manière irrégulière ?
- Coûts aussi élevés que pour le raccordement au réseau!

Conclusion : impossible de produire de l'électricité à partir du vent !



Problématique et recherche de solutions 2000-2016

Comment résoudre le problème de l'énergie avec notre propre énergie, moins chère ?

Énergie solaire :

- La production d'électricité avec des panneaux sur le toit est possible.
- Le stockage de l'électricité sur batterie est possible, mais une absurdité écologique avec des batteries au plomb et au lithium! (durée de vie, terres rares, puissance aveugle pour la fabrication, risque d'incendie avec le lithium, etc.)
- Il n'existe pas d'onduleurs DC/AC pour l'électricité de puissance 9 kW et un courant triphasé de 380 volts.
- Il existe des onduleurs DC/AC pour le courant monophasé 220 volts, mais toutes les machines devraient être transformées en 220 volts.
- Tous les composants sont encore chers à l'achat.
- Pas assez de connaissances en électricité pour construire l'installation soi-même.
- Il n'y avait aucun spécialiste approprié pour réaliser une installation en îlot.

Conclusion : la production d'électricité par le soleil est possible, mais technique et connaissances font encore défaut !

La recherche de solutions en 2017

- La collaboration avec Max Ursin permet de trouver des solutions pour la production et le stockage de l'électricité.
- Proposition de solution
 - Panneau solaire sur le toit
 - Stockage de l'électricité en batterie de sodium
 - Transformation des machines en DC (courant continu) ou AC (courant alternatif) 220 volts
 - Installation fixe

Conclusion : l'idée de base est réalisable, mais ne peut être utilisée que pendant 120 jours !

Mon idée

- Les panneaux solaires doivent pouvoir être utilisés toute l'année.
- Les batteries doivent pouvoir être utilisées toute l'année.
- Les onduleurs doivent convertir l'électricité en AC (courant alternatif).
- Le courant AC doit pouvoir être utilisé en courant triphasé.
- Les machines n'ont pas besoin d'être transformées.
- L'ensemble de la production et du stockage d'électricité doit pouvoir être utilisé dans chaque bâtiment, y compris dans la vallée. Comme avec un générateur de secours utilisable partout.

Mon idée est que toute l'installation puisse être utilisée sur le réseau et en mode autonome à 380 volts, partout et sans transformations!

La mise en œuvre de l'idée en 2017

- Max construit au printemps le premier *IndieWatt* mobile, remorque de projet.
- Contenu: 1 batterie de sodium d'occasion d'une vieille voiture électrique avec capacité de stockage de 28kW/h. Trois onduleurs 220 volts provenant d'Espagne ont été programmés par Max pour produire ensemble 9kW sur 3 phases (les onduleurs 3 phases n'existaient pas encore!). Donc 380 volts de courant triphasé à partir de la batterie. 2 redresseurs DC/DC pour injecter le courant du panneau solaire dans la batterie.
- Pendant ce temps, j'ai soudé et assemblé chez moi la construction pour les panneaux solaires mobiles et pliables. Tout le travail a été effectué par mes soins. Puissance de 6kW/p
- Le coût du projet est d'environ 60'000 francs. Tout cela sans rémunération des heures de travail de Max et de moi-même. Ces coûts ne concernent que le matériel.
- Nous avons reçu 20'000 francs d'un fonds spécial de parrainage COOP pour le projet et nous sommes partagés en deux les frais restants.

La phase de test de l'idée en 2017

- Mise en service de l'ensemble de l'installation au début de la saison d'alpage en juin 2017.
- Des heures de réglages du logiciel en mode test suivent. Acquérir des connaissances sur les ampères, les watts, les volts et les machines. Vivre des expériences enrichissantes.
- La devise du début: learning by doing et rien n'est impossible!
- Des solutions doivent être trouvées avec des entreprises tierces. Par exemple pour les courants de démarrage importants lors du démarrage du compresseur de refroidissement du tank à lait et du compresseur d'air de la salle de traite.
- Collaboration avec Griesser Kältetechnik AG et Weigel Elektronik d'Appenzell.
- Adaptation du générateur électrique pour recharger la batterie lorsque l'énergie solaire est insuffisante.
- De longues heures de travail ont été nécessaires pour identifier et résoudre de très nombreux petits problèmes. Beaucoup des nombreux composants installés, mais aussi le logiciel ou le matériel n'étaient pas conçus pour un tel fonctionnement. Reprogrammés ou modifiés par Max Ursin, ils étaient néanmoins utilisables.

Pourtant : l'installation a entièrement répondu aux attentes!

















Le développement de l'idée en hiver 2017/18

- Contribution à fonds perdu reçue d'agriQnet.
- Nouvelle construction de la remorque de stockage d'électricité SaliGO type1 avec de nouveaux composants compatibles de la marque Victron. Facilitation des flux d'électricité. Mêmes exigences de puissance que le projet *IndieWatt*. Total des coûts supportés soimême Fr. 26'000.-.
- Visites de foires avec l'installation complète en Allemagne, à l'OLMA de St-Gall, aux salons de l'énergie solaire de Zurich et Berne, à l'Agrimesse Thun etc.
- Prix de l'innovation pour l'énergie et l'efficacité climatique du canton de Berne.
- Évaluation des besoins sur d'autres alpages, dans toute la Suisse, pour la construction d'autres installations.
- Construction de 2 installations supplémentaires en réserve. 1 installation avec un accumulateur de 9 kW/h et 220 volts et une installation identique à la mienne.

Saligo Allerando de la constante de la constan

- **3 onduleurs AC/DC Victron** à 3kW de puissance, total 9 kW de puissance. 380 volts triphasé. *La puissance correspond environ au fonctionnement simultané d'une fraiseuse à bois de chauffage et d'une fendeuse de bûches*.
- 3 batteries de sodium de 48 volts à 9 kW/h de capacité de stockage, soit 28 kW/h au total. Un ménage de quatre personnes consomme environ 16-20 kW/h par jour, cuisine et lessive comprises.
- Chargeur Mppt Solar DC/DC Victron. Puissance de 150 ampères.
- Contrôleur Victron, connexion à l'Internet pour la commande et la surveillance par téléphone portable et PC, commande de l'optimisation de la consommation propre et de l'installation.



L'utilisation de la remorque à batterie SaliGO en 2018

- Utilisation du nouveau SaliGO Type1, fonctionne parfaitement en tant qu'installation isolée sur l'alpage mais aussi sur le réseau dans la vallée!
- 4 autres alpages traient avec la remorque SaliGO dès la mi-été 2018.
- 1 alpage avec de l'électricité produite par une turbine hydraulique. (traite au pot pour 50 vaches)
- 4 alpages avec de l'électricité produite par un panneau solaire. (traite directe pour 40 vaches/robot de traite 40 vaches)
- L'ensemble des composants de la remorque avec la technique de batterie saline est aujourd'hui entièrement compatible et extensible dans différentes tailles.
- L'accumulateur et la puissance d'une installation existante peuvent être étendus à tout moment, sans transformation. Jusqu'à un mégawatt de stockage et 72 kilowatts de puissance, de l'électricité pour tout un village!

Pour moi, l'objectif est plus qu'atteint!

Conclusion concernant l'installation solaire mobile avec stockage sur batterie saline SaliGO

- Gagnant du prix bernois de l'innovation pour l'efficacité énergétique et climatique 2018.
- Gagnant du prix national AGRO pour la technique agricole 2019 au Kursaal de Berne.
- Comme l'installation peut être utilisée toute l'année, le coût moyen de l'électricité est de 36 centimes par kW/h.
- Les économies d'énergie fossile prévues ont été réalisées à hauteur de 90%. 1200 litres d'essence économisés chaque été.
- Un sentiment agréable et une profonde satisfaction lors de la consommation quotidienne d'électricité, car nous avons la certitude d'avoir produit et stocké nous-mêmes cette électricité de manière écologique.
- Nous avons mis en œuvre la stratégie énergétique 2050 de la Confédération !
- La consommation d'électricité est perçue de manière plus consciente et plus critique par toute la famille.
- Le potentiel pour l'économie alpestre et les pays en développement est énorme dans les endroits sans électricité!

Mais!!!.....

Problèmes liés à l'innovation

L'ensemble de l'installation se heurte aux limites imposées par différentes lois.

- Le panneau solaire mobile ne peut pas être installé sur l'exploitation de la vallée pour une durée de 8 mois en raison de la loi sur l'aménagement du territoire. N'est pas considérée comme une construction mobile et ne peut pas être installée sur la SAU en tant que surface solaire libre.
- L'installation d'un panneau solaire indépendant sur l'alpage est interdite par décision du Tribunal fédéral de 2011. (Les juges justifient leur décision par : Le panneau solaire isolé modifie les caractéristiques et l'aspect des chalets d'alpage).
- La loi sur les installations à fort courant n'autorise pas le raccordement de la remorque à batterie au branchement domestique. Les composants doivent être fixement montés au bâtiment!
- La rétribution unique pour les installations solaires mobiles n'est versée que jusqu'à une puissance de 0,6kW. Mon installation a une puissance de 6kW et est donc trop puissante pour bénéficier des subventions fédérales.

Autres travaux pour l'innovation

- Dès l'été 2019, rencontre avec les politiques et les décideurs des offices fédéraux pour l'alpage.
- Discussion et propositions de modifications législatives.
- Demandes d'autorisations exceptionnelles.
- Il reste encore beaucoup de travail, même si les installations fonctionnent désormais sans défaut et pour le bien de tous. ->

Evidemment, toutes encore illégales!

• (Le Grand Conseil du canton de Berne a modifié la législation sur l'aménagement du territoire suite à nos demandes. Approbation par le Conseil, mais pas encore dans la loi.)

Conclusion:

La mise en conformité des innovations avec la loi nécessite plus de temps et d'énergie que l'idée et la mise en œuvre de celles-ci!

Les innovations sont toujours en avance sur la législation et leur mise en œuvre nécessite du courage et de la force.

Financement de raccordements électriques mobiles sur des alpages échelonnés

- Selon l'ordonnance sur les améliorations structurelles, des contributions et des crédits à fonds perdu peuvent être versés depuis 2022 par la Confédération et le canton pour les accumulateurs mobiles à batterie.
- L'Aide Suisse à la montagne, le Parrainage Coop et de petits donateurs dans les régions aident également à financer des installations mobiles.



Financement de raccordements électriques fixes sur les alpages Production et stockage d'électricité sur les alpages

- Les raccordements électriques fixes sur les alpages peuvent aujourd'hui être cofinancés par la Confédération, les cantons et l'ordonnance sur les améliorations structurelles de la Confédération.
- L'Aide Suisse à la montagne et le Parrainage COOP peuvent également cofinancer.
- Il existe plusieurs petites institutions de financement et des fondations qui soutiennent financièrement des solutions de stockage d'électricité mobiles et fixes sur les alpages. L'une d'entre elles, la fondation Albert Köchlin dans les cantons de Suisse centrale, ne finance toutefois que les accumulateurs écologiques à batteries salines ou les accumulateurs à batteries à ions sodium, qui n'utilisent pas de terres rares.









Discussion, questions et



