

Électrification Alp Honegg Eriz

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

Bernhard Aeschlimann, Schwarzenegg 05.09.2023

Miroir de l'entreprise

- 3 exploitations de plaine, 1 alpage, 4 sites d'exploitation, 3 numéros BDTA, 3.4SAK
- 20 ha SAU, prairie (950-1400 m d'altitude)
- 40 ha de pâturages alpins (1500 m d'altitude)
- 18 ha de forêt
- Hiver : 22 vaches laitières SI, 15 génisses, 30 veaux et remontes d'engraissement, 10 chevaux en pension, lamas, chèvres, (36 UGB.)
- Estivage à l'alpage : 32 vaches laitières, 10 vaches mères avec veaux, 15 génisses, (56 pâquiers normaux)

SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Définition du problème

Construction d'une nouvelle étable

30 vaches laitières

Étable entravée, option stabulati



SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Définition du problème

Construction d'une nouvelle étable

Salle de traite tandem 3 places



SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Définition du problème

Construction d'une nouvelle étab
refroidissement électrique du lait



SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Définition du problème

Construction d'une nouvelle étab
Fromagerie





SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Définition du problème

- 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 500 francs dans la vallée à 25 centimes kW/h.
- L'électricité produite par le générateur coûtait environ 2220 francs par été, à 1,85 franc. Ou Fr. 1.11 par kW/h
- Investissement pour le raccordement électrique au gestionnaire de réseau : Fr.100'000.- sans prestation propre

Nous avons un problème énergétique, à la fois économique et écologique !



SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Définition du problème et recherche de solutions 2000-2016

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

L'énergie hydraulique :

- L'alpage se trouve tout en haut d'une crête.
- Trop peu d'eau courante provenant de sources.
- Pas de ruisseaux.
- Début d'une idée : créer un lac d'accumulation, collecter de l'eau toute l'année et ne turbiner que lorsque l'électricité est utilisée.
- Le lac d'accumulation ne serait pas autorisé, car il s'agit d'une zone de protection des tourbières.

Conclusion : il n'est pas possible de produire de l'électricité à partir de l'eau !



SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Définition du problème et recherche de solutions 2000-2016

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

Énergie éolienne :

- 2 ans de mesures du vent près des bâtiments d'alpage.
- Avec une force de vent moyenne de 4,5 m/sec, suffisamment de vent pour une éolienne.
- L'éolienne devrait avoir une hauteur d'au moins 30 mètres. A partir de 18 mètres, il faut une autorisation.
- L'autorisation ne serait pas accordée. Car zone de protection des tourbières.
- Comment stocker l'électricité produite de manière irrégulière ?
- Coûts identiques à ceux du raccordement au réseau !

Conclusion : il n'est pas possible de produire de l'électricité à partir du vent !



SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Définition du problème et recherche de solutions 2000-2016

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

L'énergie solaire :

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

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

La recherche de solutions en 2017

- La collaboration avec Max Ursin donne lieu à de premières ébauches de solutions pour la production et le stockage d'électricité.
- Solution proposée
 - Panneau solaire sur le toit
 - Stockage d'électricité dans une batterie au sel
 - 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 le courant en CA (courant alternatif).
- Le courant AC doit pouvoir être utilisé en triphasé
- Les machines ne doivent pas être transformées.
- L'ensemble de la production et du stockage d'électricité doit pouvoir être utilisé dans chaque bâtiment, y compris dans la vallée. Par analogie avec un groupe électrogène de secours.

Mon idée est que l'ensemble de l'installation puisse être utilisé sur le réseau et en mode autonome sur 380 volts, partout et sans transformation !



SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

La mise en œuvre de l'idée en 2017

- Au printemps, Max construit le premier *IndieWatt* mobile comme remorque de projet.
- Contenu : 1 batterie au sel occ d'une vieille voiture électrique avec une 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.
- Chez moi, j'ai en même temps soudé et assemblé la construction pour les panneaux solaires mobiles et pliables. Tout le travail est fait par moi-même. Puissance de 6kW/p
- Le coût du projet est d'environ 60 000 francs. Tout cela sans compter la rémunération des heures de travail de Max et de moi-même.
- Nous avons reçu 20'000 francs d'un fonds spécial du parrainage COOP pour le projet. Les frais restants ont été partagés en deux.



SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

La phase de test de l'idée en 2017

- Mise en service de toute l'installation pour le début de l'alpage en juin 2017
- S'ensuivent des heures de réglages du logiciel en mode test. Collecter des connaissances sur les ampères, les watts, les volts et les machines. Vivre des expériences intéressantes.
- La devise des premiers temps : **learning by doing** et **impossible à faire !**
- Des solutions doivent être trouvées avec des entreprises tierces. Par exemple, les courants de démarrage importants qui se produisent 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 de courant pour recharger la batterie lorsque le courant solaire est insuffisant.
- De très nombreux petits problèmes ont dû être identifiés et résolus avec des solutions, après des heures de travail. Pour de nombreux composants installés, le logiciel ou le matériel n'étaient pas conçus pour un tel fonctionnement. Reprogrammés ou modifiés par Max Ursin, ils étaient néanmoins utilisables.

Mais : l'installation a entièrement répondu aux attentes !









SaliGO De l'électricité à emporter

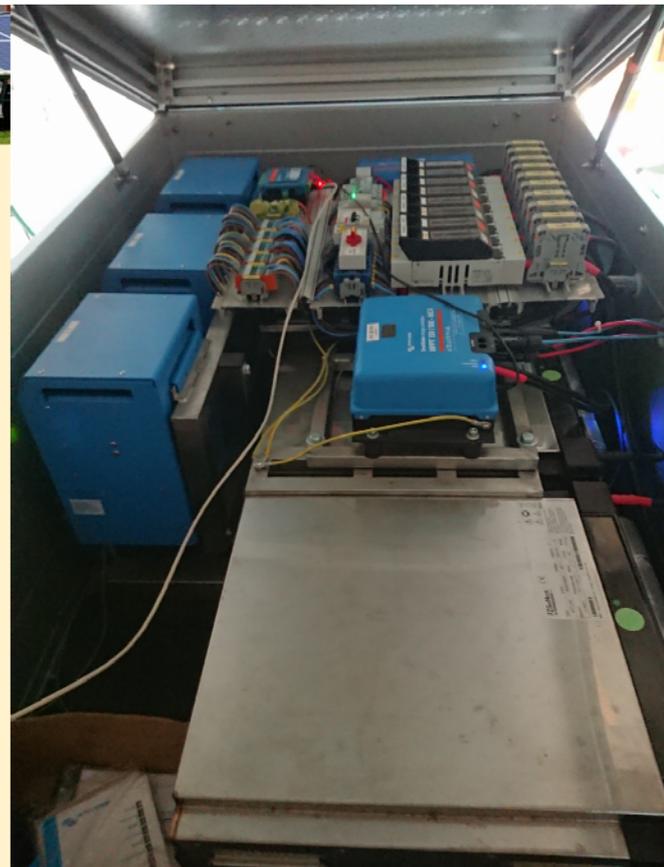
www.innov.energy

Le développement de l'idée en hiver 2017/18

- à fonds perdu de la part d'agriQnet.
- Nouvelle construction de la remorque de stockage d'électricité *SaliGO Type1* avec de nouveaux composants compatibles de Victron. Simplification des flux de courant. Mêmes exigences de puissance que *le projet IndieWatt*. Total des coûts supportés par le client 26'000.
- Visites de foires avec une installation complète en Allemagne, OLMA St. Gallen, Solarmesse Zurich et Berne, Agrimesse Thun, etc.
- Gagnant du prix de l'innovation pour l'efficacité énergétique et 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 autres installations en réserve. 1 installation avec un accumulateur de 9 kW/h et 220 volts et une installation identique à la mienne.

SaliGO

- **3 onduleurs AC/DC Victron** de 3kW de puissance chacun, 9 kW de puissance au total. 380 volts triphasé. *La puissance correspond à peu près à celle d'une fraiseuse à bois et d'une fendeuse de bûches fonctionnant ensemble.*
- **3 batteries au sel de 48 volts** à 9 kW/h de stockage, soit une capacité totale de 28 kW/h. *Un ménage de quatre personnes consomme environ 16 à 20 kW/h par jour, y compris la cuisine et la lessive.*
- **Mppt Chargeur solaire DC/DC Victron.** Puissance de 150Amp.
- **Contrôleur Victron**, connexion à Internet pour la commande et la surveillance par natel et PC, commande de l'optimisation de la consommation propre et de l'installation





SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

L'utilisation de la remorque à batterie SaliGO 2018

- Utilisation du nouveau *SaliGO Typ1*, fonctionne parfaitement aussi bien en tant qu'installation isolée sur l'alpage que sur le réseau dans la vallée !
- 3 autres alpages traitent avec la remorque SaliGO à partir de la mi-été 2018
- 1 alpage avec de l'électricité provenant d'une turbine à eau. (seau de 50 vaches)
- 5 alpages avec de l'électricité produite par un panneau solaire. (traite tubulaire 40 vaches/robotique de traite 40 vaches)
- Environ 550 installations (état été 2023) installées à demeure dans des maisons individuelles et des fermes.
- D'autres commandes pour les Alpes ont déjà été passées.
- Tous les composants de la remorque équipée de la technique de la batterie au sel sont aujourd'hui entièrement compatibles et peuvent être développés en différentes tailles.
- Une fois construite, une installation peut être agrandie à tout moment, sans transformation, au niveau de l'accumulateur et de la puissance. Jusqu'à MegaWatt de stockage et 72 kilowatts de puissance, de l'électricité pour tout un village !

Objectif plus que rempli pour moi !



SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Conclusion sur l'installation solaire mobile avec accumulateur à batterie de sel 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 est de 36 centimes/kWh.
- Les économies d'énergie fossile prévues ont été réalisées à hauteur de 90%. 1200 litres d'essence et économisés par été
- Un sentiment agréable et une profonde satisfaction lors de la consommation quotidienne d'électricité, car on a la certitude d'avoir produit et stocké soi-même cette électricité de manière écologique.
- Nous avons mis en œuvre la stratégie énergétique 2050 de la Confédération !
- La consommation d'énergie est perçue de manière plus consciente et critique par toute la famille.
- Le potentiel dans les Alpes suisses et dans les pays en développement est énorme dans les endroits sans électricité !

Mais !!!

Problèmes liés à l'innovation

L'ensemble du dispositif se heurte à des limites dans différentes lois.

- Le panneau solaire mobile ne peut pas être installé sur l'exploitation de la vallée pour une période 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 isolé sur un alpage est interdite par une décision du Tribunal fédéral de 2011.
- La loi sur les courants forts n'autorise pas le raccordement de la remorque à batterie au réseau domestique. Les composants doivent être solidement fixés à la maison !
- La rétribution unique pour les installations solaires mobiles n'est pas versée, car la puissance est supérieure à 600 W.
- La contribution d'investissement pour les raccordements électriques dans les exploitations d'estivage selon *l'art. 14, al. 2, de l'ordonnance sur les améliorations structurelles dans l'agriculture* n'est pas versée, car l'installation est mobile et non fixe.

Autres travaux pour l'innovation

- A partir de l'été 2019, rencontre avec les politiques et les décideurs des offices fédéraux sur l'alpage.
- Discussion et propositions de modifications législatives.
- Demandes de dérogation.
- Il reste encore beaucoup de travail à faire, même si les installations fonctionnent désormais sans erreur et pour le bien de tous. ->

Bien entendu, tous sont en fait toujours illégaux !

Conclusion :

Il faut plus de temps et d'énergie pour que l'innovation soit conforme à la loi que pour l'idée et sa mise en œuvre !

L'innovation est toujours en avance sur la législation et il faut du courage et de la force pour utiliser l'innovation.

Financement de la fermeture mobile de l'électricité sur des alpages échelonnés

- Les solutions mobiles de stockage de l'électricité ne peuvent pas encore être subventionnées par la Confédération et les cantons, car la base légale fait défaut dans l'ordonnance sur les améliorations structurelles de la Confédération. Raison principale : les subventions affectées aux raccordements électriques sur les alpages selon l'art. 14, sont détournées de leur but lors de l'exploitation hivernale de l'installation sur l'exploitation en SAU !
- L'Aide Suisse aux Montagnards, le Parrainage Coop et de petits donateurs dans les régions aident également à financer des installations mobiles.

Appel à la politique :

Adapter les exigences légales de l'ordonnance sur les améliorations structurelles de la Confédération et trouver des solutions pour les alpages à plusieurs étages.

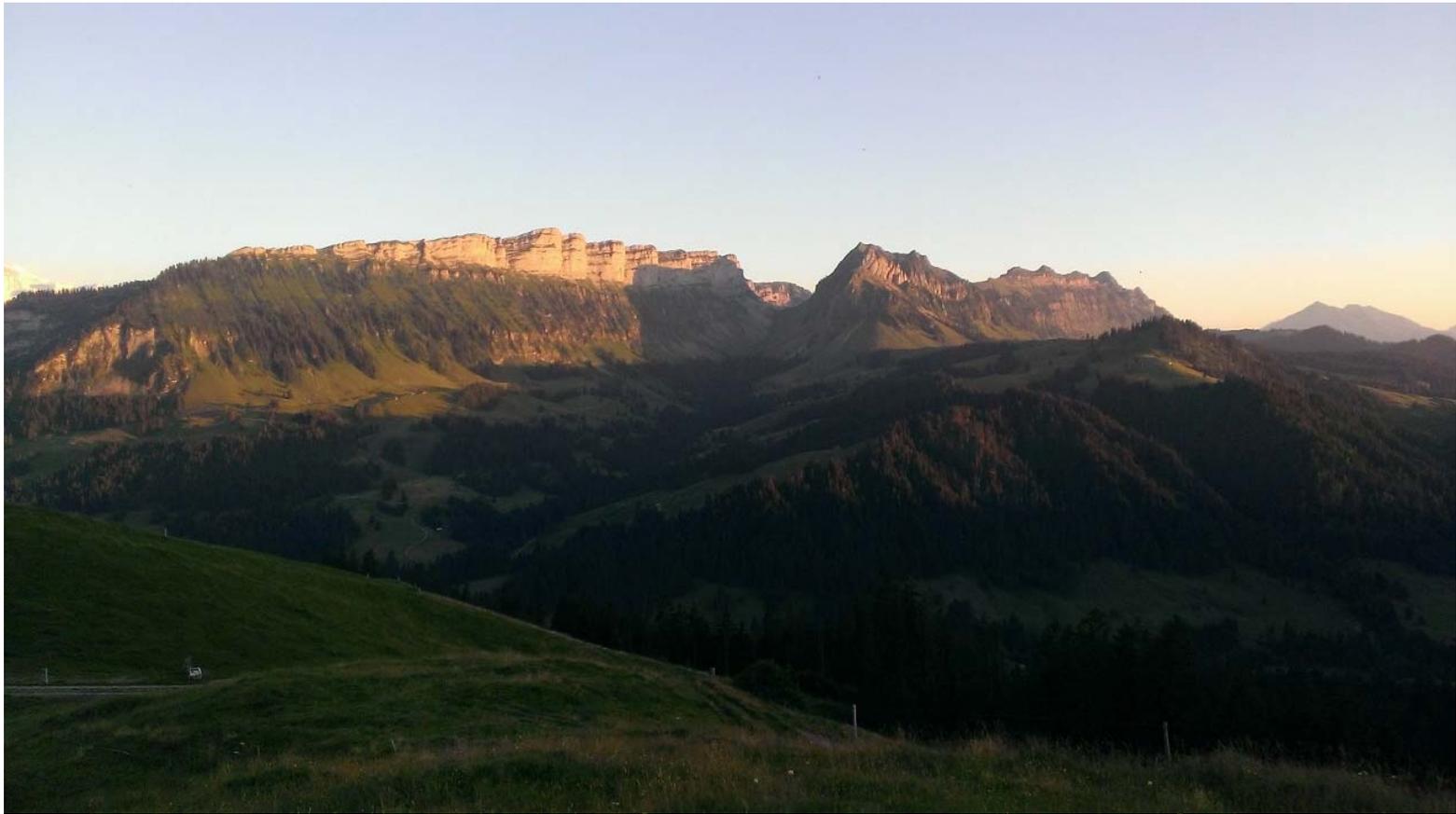
Les installations sont trop chères pour installer un réservoir d'électricité dans chaque cabane individuelle.

Financement de raccordements électriques fixes sur les alpages

Production et stockage d'électricité à l'alpage

- Les raccordements électriques fixes sur les alpages peuvent aujourd'hui être cofinancés par la Confédération et les cantons grâce à l'ordonnance sur les améliorations structurelles de la Confédération.
- L'Aide Suisse aux Montagnards et le Parrainage COOP peuvent également participer au financement.
- Il existe plusieurs petites institutions et fondations donatrices 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 piles salines.





SaliGO De l'électricité à emporter

www.innov.energy

Discussion, questions et

