

Installation de panneaux solaires sur le toit d'une ferme



Equipe de projet: Jeanne Schütz, Allison Mazzù, Valérie Gogniat

Métier: Employées de commerce

Année d'apprentissage: 1^{ère}

Nom de l'école ou de l'entreprise: ceff COMMERCE, Tramelan

Nom de l'enseignant ou du maître d'apprentissage: Vincent Schulthess

Résumé du projet:

Notre projet consisterait à mettre en place des panneaux solaires sur le toit d'une ferme dans la commune du Noirmont.

Pour se faire, nous avons dû rechercher de nombreuses informations sur internet.

Nous avons dû faire plusieurs calculs pour voir combien les panneaux solaires produiraient d'énergie. Nous avons aussi comparé la facture d'électricité annuelle aux calculs obtenus si nous avons installé ces panneaux.

Nous avons également dû calculer le rendement énergétique.

Projet Innovation ou Planification: Potentiel d'économie d'énergie en kWh par an:

Nous produisons plus d'énergie que nous consommons donc, l'économie d'énergie est totale et de plus nous avons un surplus d'énergie qui profitera à d'autres consommateurs en terme d'énergie renouvelable.

Catégories du concours: Prix Planification

Sommaire

1. Introduction.....	2
1.1. Situation de départ.....	2
1.2. Motivations.....	4
2. Recherche d'idées / définition du projet.....	5
2.1. Définition du projet et objectifs.....	5
2.2. Faisabilité.....	5
3. Planification du projet.....	6
3.1. Les étapes les plus importantes.....	7
3.2. Plan détaillé des tâches.....	7
4. Mise en œuvre concrète.....	8
5. Calculs.....	10
6. Rapport du projet.....	12
6.1. Rétrospective.....	12
6.2. Prises de conscience.....	12
6.3. Perspectives.....	12
7. Bibliographie.....	14
Annexes.....	14

1. Introduction

1.1. Situation de départ

Depuis la révolution industrielle de 1850, nous utilisons chaque jour un peu plus d'énergie dans notre quotidien.

Par exemple pour nous déplacer en train, en voiture ou en bateau, pour chauffer notre habitation, pour fabriquer nos vêtements, etc...

Sur les graphiques de la consommation d'énergie en Suisse, on peut voir que depuis 1945 environ, notre utilisation de ressource énergétique ne fait qu'augmenter. En 2011 elle avoisinait environ les 109,4 GJ/Hab.

Pour produire une telle source d'énergie, il a fallu puiser dans les ressources de la terre qui ne sont pas inépuisables pour la plupart d'entre-elles, comme le pétrole par exemple.

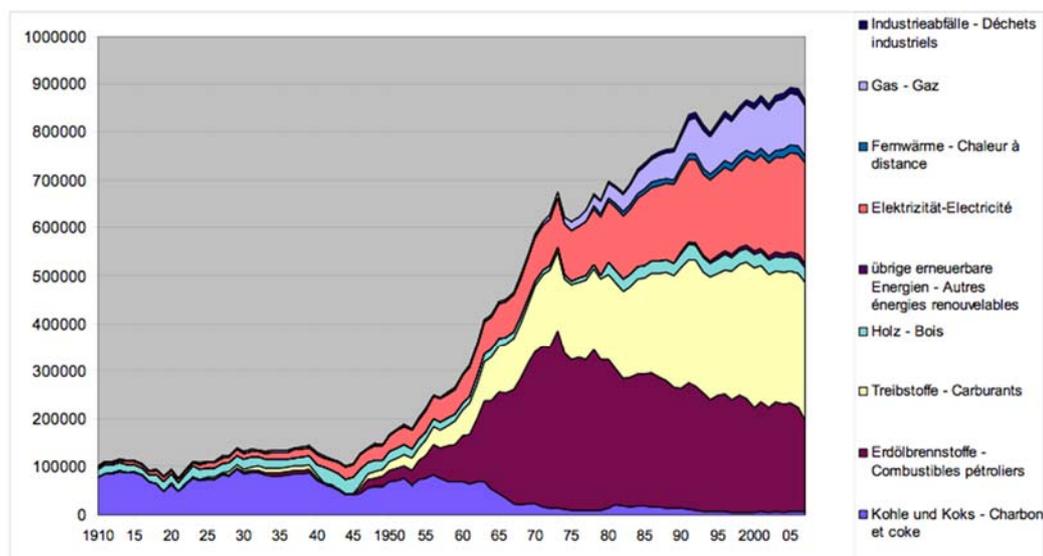
L'énergie que nous utilisons tous les jours est produite un peu partout grâce à différentes installations comme des centrale nucléaires, des centrales hydrauliques ou encore par des éoliennes.

Cette surconsommation a provoqué un très grand réchauffement climatique qui est visible en Suisse car depuis l'industrialisation du pays, la température de notre environnement a augmenté d'environ 1,7°C.

La Suisse n'est évidemment pas le seul pays à être touché par ce phénomène climatique car il y a eu une augmentation générale de 0,7°C partout dans le monde.



Endenergieverbrauch der Schweiz seit 1910
Consommation finale de l'énergie depuis 1910



Ce phénomène des plus catastrophique est dû à l'effet de serre que nous avons provoqué avec nos émissions de gaz de plus en plus importantes, elles sont liées principalement à l'agriculture, qui est indispensable à notre vie, aux usages de combustibles fossiles et à cause des rejets industriels.

Et comme l'activité humaine ne cesse de croître, la situation du réchauffement planétaire prend de plus en plus d'ampleur chaque jour.

Pour influencer le réchauffement climatique, il suffirait que la population de la planète toute entière effectue des petits gestes quotidiens permettant d'économiser de l'énergie.

Ces petites choses, qui, si pratiquées par des milliers de personnes, provoqueraient une baisse très nette de notre consommation d'énergie.

Et qui dit baisse de la consommation d'énergie, dit beaucoup moins d'effets nocifs pour la planète.

Il faudrait supprimer le plus de centrales nucléaires possible dans le monde et évidemment les remplacer par d'autres énergies renouvelables.

Voici par exemple quelques gestes simples à effectuer chaque jour :

- Voyager en transport commun comme en train ou en bus
- Utiliser le transport en voiture le plus rarement possible
- Régler le chauffage en conséquence de l'utilisation de la pièce
- Eteindre une pièce après l'avoir quittée
- Recycler les vieux appareils électroniques et en obtenir de plus économiques
- S'équiper d'ampoules économiques

Pour remplacer les centrales nucléaires voici des exemples:

- Placer des panneaux solaires sur les toits
- Construire des installations hydrauliques
- Implanter des éoliennes

1.2. Motivations

Nous utilisons une trop grande quantité d'énergie.

Une grande partie de celle-ci est consommée inutilement, ce qui est problématique pour notre planète. De plus à cause de notre surconsommation d'énergie, beaucoup de pays ont dû opter pour la construction de nouvelles centrales nucléaires pour arriver à subvenir au besoin de la population.

Voilà notre motivation, essayez de trouver une solution pour supprimer ces centrales dangereuses pour notre environnement à cause de leurs déchets toxiques.

Nous voudrions trouver une solution qui serait à la portée de tous. C'est de la que nous est venu l'idée des panneaux solaires.

Avec notre projet, nous aimerions découvrir le prix de cette installation et sa rentabilité pour ensuite savoir si un jour, il y aura une possibilité de les installer sur le plus de toits possible.

Ce qui pourrait peut-être diminuer le nombre de centrales nucléaire en Suisse ou ailleurs dans le monde.



2. Recherche d'idées / définition du projet

Nous avons déjà beaucoup parlé de l'énergie en soit lors de notre scolarité obligatoire, ainsi que lors de sortie diverses.

Après que M. Pilloud soit venu faire sa présentation au ceff COMMERCE, l'idée de faire quelque chose en lien avec les panneaux solaires nous a directement traversée l'esprit. Nous n'avions pas spécialement parlé des énergies solaires, mais nous voulions en apprendre plus sur ces énergies renouvelables.

Suite à notre consultation de groupe, nous avons eu l'idée d'utiliser le toit d'une ferme pour réaliser notre projet. Nous nous sommes dit qu'avec une autant grande surface les économies d'énergie et financière pourraient se faire ressentir.

2.1. Définition du projet et objectifs

But et catégorie du projet

Le but de notre projet serait de voir si Nicolas G., propriétaire d'une ferme au Noirmont, économiserait en posant des panneaux solaires sur deux toits de sa ferme. Il a déjà pensé à faire une installation solaire, mais il ne savait pas vraiment si cela vaudrait la peine. Ou alors il pourrait aussi louer le toit.

Peut-être que grâce à nous, il découvrira qu'il fera des économies et ça le poussera à faire avancer les choses pour les toits de sa ferme.

Mais ce projet est très couteux et il demande beaucoup de temps pour sa réalisation, c'est pour cela que nous l'avons placé dans la catégorie "projet planification" en espérant que Nicolas G. change d'avis après ce rapport.

2.2. Faisabilité

- C'est le projet planification qui répond le mieux à nos objectifs.
- Ce projet est totalement réalisable car de nos jours on trouve des panneaux solaires un peu partout en Suisse et sur différents types de surfaces.
- Il est réaliste, mais il demande beaucoup d'argent.
- Les problèmes qui pourraient survenir sont justement en lien avec le point ci-dessus.

3. Planification du projet

Le but de notre projet est d'installer des panneaux solaires sur le toit d'une ferme, afin de faire des économies d'énergie pour limiter l'effet de serre.

Notre projet est une planification, donc nous n'avons pas de délai à tenir. Nous regardons déjà s'il serait utile de faire une installation pareille, et si c'est le cas nous pourrions envisager d'aller plus loin, et donc de réaliser ce dessein.

Nos tâches à accomplir sont de calculer le coût de notre installation future, de regarder la puissance que pourra produire ces panneaux photovoltaïques et voir si ça vaut la peine de réaliser cet aménagement.

Nous avons pu être soutenues par nos parents, par nos professeurs d'école qui nous ont beaucoup apporté sur ce sujet.

Les problèmes que nous pourrions rencontrer seraient :

- De ne pas avoir reçu des informations assez rapidement
- D'oublier des informations importantes ; notamment pour les calculs
- D'avoir de fausses informations
- De mal répartir le travail entre les personnes du groupe

Nous pourrions être aidées par internet, des bouquins, des personnes spécialisées dans le domaine.

Il faudrait que nous puissions convaincre les personnes de mettre des panneaux solaires sur leur toit ou bien dans leur jardin pour pouvoir arrêter des centrales nucléaires et limiter l'effet de serre.

Ou alors, il faudrait persuader la population de changer les petites habitudes journalières qu'ils ont tendances à faire, par exemple : éteindre la lumière d'une pièce quand ils en sortent ; ne pas laisser les appareils en « stand-by » quand ils sont inutilisés ; brancher les téléphone portable la nuit car ça consomme moins ; baisser la température des pièces ; etc.

Nous n'avons pas spécialement besoin de matériel supplémentaire ni de quelqu'un qui pourraient assumer les coûts, étant donné que nous faisons un projet de planification !

3.1. Les étapes les plus importantes

<i>Quoi</i>	<i>Délai</i>
Calculer la puissance du toit utile	Fin janvier
Calculer le rendement en fonction de la puissance	Fin janvier
Calculer les coûts totaux	Début mars
Chercher des informations	En continue

3.2. Plan détaillé des tâches

<i>Quoi</i>	<i>Qui</i>	<i>Jusque quand</i>
Trouver un projet	Notre groupe	Le 6 janvier
Chercher des informations	Notre groupe	En continue
Obtenir les dimensions du toit	Nicolas G.	Le 13 janvier
Calculer les coûts de l'installation	Notre groupe	Fin janvier
Remplir le dossier	Notre groupe	Le 17 mars
Finaliser le projet	Notre groupe	Le 17 mars
Rendre le projet	Notre groupe	Le 17 mars

4. Mise en œuvre concrète

Pour réaliser notre projet, il a fallu que nous contactions différentes personnes et nous avons dû tenir compte de beaucoup d'informations.

Si nous n'avions pas pris en compte toutes ces instructions, notre projet serait clairement tombé à l'eau.

La première étape à effectuer était de demander tous les renseignements sur le toit de la ferme sur laquelle nous envisagions de mettre les panneaux solaires. Ses dimensions, son exposition au soleil, son inclinaison, etc...

La seconde chose à prendre en compte était un petit dossier reçus à propos de toute l'installation à effectuer sur le toit de la ferme. Ce qui nous donnait comme information : le rendement des panneaux solaires, les calculs à effectuer pour savoir combien d'énergie ils procureraient et beaucoup d'autres informations indispensables.

Troisièmement, nous avons fait des recherches à propos des panneaux solaires sur internet où encore à la bibliothèque. Ceci nous a appris comment fonctionnaient ceux-ci et s'il était utile ou non d'envisager notre projet.





Après cette étape nous avons commencé à effectuer des calculs pour obtenir les dernières informations nécessaires à notre projet.

Et pour finir, nous avons terminé notre projet en écrivant ce rapport.

5. Calculs

Coût installation sur le toit :

Coût toit A : 275'000.-

Coût toit B : 120'120.-

Coût toit A + toit B = 395'120.-

Coût total = coût d'installation + coût de raccordement et divers =
 395'120 + 50'000 = 445'120.-

Calcul du rendement énergétique d'une installation photovoltaïque

	Calcul de puissance en fonction du toit utile	Rendement énergétique annuel en fonction de la puissance
Toit A	$694 \text{ m}^2 / 8 \text{ kWh/m}^2 = 86,75 \text{ kWc}$	$86,75 \text{ kWc} * 900 \text{ kWh/kWc} = 78'075 \text{ kWh/a}$
Toit B	$304 \text{ m}^2 / 8 \text{ kWh/m}^2 = 38 \text{ kWc}$	$38 \text{ kWc} * 900 \text{ kWh/kWc} = 34'200 \text{ kWh/a}$

Toit A + Toit B = 78'075 kWh/a + 34'000 kWh/a = 112'275 kWh/a

 Calcul du rendement énergétique

Règle générale

	Calcul de puissance (kWc*) en fonction de la surface de toit utile (m2)	Rendement énergétique annuel (kWh**/an) en fonction de la puissance (kWc)
Règle générale	Fläche (m2) geteilt durch 8	Leistung (kWp) mal 900
Exemple pour 30 m2	$30 \text{ m}^2 / 8 \text{ kWc/m}^2 = 3,75 \text{ kWc}$	$3,75 \text{ kWc} \times 900 \text{ kWh/kWc} = 3375 \text{ kWh/a}$

* kWc = kilowatt crête (puissance de pointe de l'installation) ** kWh = kilowattheure (production ou consommation d'énergie)

Swissgrid – Rpc ¹: 22,9 ct/kWh

112'275 kWh/a * 22,9 ct/kWh = 2'571'097,5 ct
 = CHF 257'109,75

¹ Rétribution à prix coûtant

Donc le coût total pour cette installation photovoltaïque serait de :

$$445'120 - 257'109,75 = \underline{188'010.25.-}$$

Pour la ferme nous recevons 4 factures par années. Nous avons additionné tous les kWh de ces factures pour n'avoir qu'un chiffre. Nous obtenons alors un total de 21'301 kWh.

$$4'805.00 \text{ kWh} + 4'790.00 \text{ kWh} + 6'399.00 \text{ kWh} + 5'307.00 \text{ kWh} = 21'301.00 \text{ kWh}$$

Par contre pour le coût nous avons fait une approximation car les factures sont séparées en trois parties : *acheminement*, *énergie* et *redevances et taxes*. Ça aurait été compliqué car les prix varient suivants les parties.

Alors nous avons compté 25 centimes par kWh.

$$21'301.00 \text{ kWh} * 0,25 = 5'325,25 \text{ CHF/a}$$

Et nous avons aussi calculé au bout de combien de temps notre projet serait rentable. Constatation : il faudrait compter environ 35 ans et demi.

$$188'010,25 : 5'325,25 = 35,30$$

Nous économisons totalement l'énergie et de plus nous avons un surplus d'énergie.

$$21'301 \text{ kWh} - 112'275 \text{ kWh} = \underline{- 90'974 \text{ kWh}}$$

Le résultat est négatif car les kWh repartent dans le réseau et une autre personne en profite. Cela signifie que nous produisons plus d'énergie que l'on en consomme.

Nous pouvons donc constater que ce projet photovoltaïque est très intéressant notamment pour les économies d'énergie et qu'il est totalement réalisable. Mise à part qu'il est très coûteux.

Nous espérons que Nicolas G. va être satisfait de nos calculs et que nous aurons pu le convaincre à faire cette installation.

6. Rapport du projet

6.1. Rétrospective

- Nous pensons avoir atteint l'objectif de ce projet de planification.
- Nous avons pu le réaliser comme prévu, dans les temps fixés et le contenu du projet nous semble correct.
- L'organisation nous a posé un peu problème, parfois le manque d'idées ne facilitait pas la chose.
- Nous nous sommes beaucoup renseignées sur internet, dans des bouquins, auprès de diverses personnes compétentes dans le domaine et nous avons aussi des documents concernant les mesures de la ferme et les prix que le projet engendrerait.
- Nous sommes satisfaites car nous avons pu confirmer que poser des panneaux solaires feraient économiser la famille G. et nous avons pu découvrir beaucoup de choses dans ce domaine-là.

6.2. Prises de conscience

- Ce projet nous a appris qu'avec des panneaux solaires nous n'économisons pas forcément, cela dépend de plusieurs choses, par exemple la taille du toit. Mais si en poser en vaut la peine, la personne qui en a mis sur son toit est gagnante, il peut économiser de 40 à 75 % de ce qu'il dépensait avant sans ses panneaux. Il nous a fait remarquer qu'en posant plus de panneaux solaires partout, il y aurait d'énormes économies ! Il faudrait qu'ils y en aient presque partout désormais.
- Selon les dimensions du toit que nous avons, suivant combien nous dépensons lors de la facture, les frais pourraient être diminués en mettant un système de panneaux solaires. Une personne qui peut économiser 75 % de ce qu'elle dépensait dans ses anciennes factures ne refuserait certainement pas de faire cette installation chez elle.

6.3. Perspectives

- Pour l'instant nous ne savons pas vraiment s'il va se réaliser car le coût de cette installation est très élevé. Si notre projet ne se réalise pas, nous aurons quand même pu constater qu'on aurait pu faire de grandes économies, et nous pourrions informer des personnes pour qu'elles fassent à leur tour des économies grâce à cette installation photovoltaïque.



7. Bibliographie

- <http://www.fondation-nicolas-hulot.org/extras/dossiers-pedagogiques/climat/lien-climat-energie.php>
- http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_en_Suisse
- <http://www.bafu.admin.ch/klima/00469/00810/index.html?lang=fr>
- <http://www.planete-energies.com/fr/energie-et-environnement/changement-climatique/les-causes-du-changement-climatique-139.html>
- http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_en_Suisse
- <http://www.bkw.ch/calcul-du-rendement-energetique.html>