

## **Résumé**

Notre projet intitulé « stores solaires » s'effectue dans le cadre du travail interdisciplinaire centré sur un projet –TIP- au sein de notre formation au CEFOPS en maturité santé sociale. Pour ce faire, nous participons à un concours environnemental organisé par l'association Myclimate ouvert aux étudiants.

Nous avons choisi de développer un projet d'énergie solaire à partir de stores photovoltaïques que nous souhaitons proposer à la commune de Saint-Imier.

Le document de notre projet relate les différentes étapes de notre recherche, la description du processus technique de stores photovoltaïques ainsi que les entreprises que nous avons trouvées et qui commercialisent ce type de stores.

Il répond à la demande de la commune de St.-Imier avec qui nous avons pris contact. Cette dernière souhaite en effet obtenir une connaissance plus approfondie du système avant d'entrer en matière.

Nous vous souhaitons une bonne lecture !

## **Remerciements**

Nous tenons à remercier particulièrement l'entreprise Living Store qui a pris du temps pour répondre à nos questions et pour la documentation envoyée.

Nous remercions également le professeur Scartezzini pour ces conseils ainsi que Monsieur Adatte pour nous avoir reçu lors d'un entretien.

Nous remercions chaleureusement notre enseignante Mme Spack pour son soutien, ainsi que Sandy Tondini pour sa collaboration.

Nous souhaitons également remercier nos familles pour le soutien qu'elles nous ont apportées pour ce projet.

**Table des matières :**

1. Introduction .....	5
2. Méthodologie.....	7
2.1. Mise en place du projet.....	7
2.2. Sources .....	8
Compte-rendu de l'entretien avec M. Adatte .....	9
Compte-rendu de l'entretien avec l'entreprise Living Store .....	9
Répartition du travail au sein du groupe.....	10
Journal de bord .....	10
Sondage.....	11
Développement .....	11
Historique ( <a href="http://basetpe.free.fr/tpe1/solaire/historique_solaire.html">http://basetpe.free.fr/tpe1/solaire/historique_solaire.html</a> ) .....	12
Explications du système photovoltaïque .....	13
Comment produit-on de l'électricité à partir de la lumière .....	13
Les cellules monocristallines .....	15
Les cellules poly-cristallines .....	15
Les cellules amorphes.....	15
Description du projet.....	15
Aspects techniques.....	16
Fonctionnement d'un panneau solaire photovoltaïque.....	16
Matière photovoltaïque.....	17
Production énergétique .....	18
Explication du projet .....	19
Public cible .....	20
Qui peut le mettre sur pied .....	20
Marketing .....	20
Coût d'investissement .....	20
Forces et faiblesses de notre projet.....	21
Conclusion .....	21
Bibliographie .....	23

## **Liste des illustrations**

Image 1 : batterie d'accumulateur p.14 [www.sunasol.com](http://www.sunasol.com)

Image 2 : exemple de store photovoltaïque p.16 [www.living-stores.com](http://www.living-stores.com)

Image 3 : membrane EFTE p.18 [www.flexcell.com](http://www.flexcell.com)

tableau 1 : énergie électrique produite p.19 [www.flexcell.com](http://www.flexcell.com)

## **Annexe**

Notre sondage

## **1. Introduction**

Depuis la nuit des temps, les peuples vénèrent le soleil pour sa grandeur, sa puissance, et son impact pour la nature. L'homme en a fait une utilité pour la planète en créant le panneau solaire. Le soleil est une énergie verte, gratuite et inépuisable.

En Suisse, le photovoltaïque se développe de plus en plus. Cependant, la Suisse reste en retrait par rapport à certains pays européens tel que l'Allemagne. Outre les entreprises, l'Allemagne possède un grand nombre de propriétaires privés adeptes du photovoltaïque.

Selon l'agence Internationale de l'Energie, si toutes les surfaces pour la production d'énergie photovoltaïque en Suisse étaient utilisées et couvertes par une matière photovoltaïque on arriverait à un rendement annuel de 18,4 TWh qui représente 30% de la consommation électrique suisse actuelle.

Dans le cadre de la maturité professionnelle santé sociale nous avons élaboré un projet de store solaire.

Ce store est constitué de cellules photovoltaïques qui absorbent les rayons du soleil pour alimenter une partie d'un bâtiment. Notre idée est de remplacer la matière d'un appareil pour qu'il ait deux fonctions : faire de l'ombre et produire de l'énergie. Ce projet pourrait être rentable pour beaucoup de bâtiments dans la région tel que les écoles et les entreprises par exemple. Après avoir effectué quelques recherches, nous avons remarqué que ce type de store existait déjà. Nous avons par conséquent décidé de modifier notre projet et ainsi de proposer de l'installer sur le nouveau bâtiment de la commune de Saint-Imier.

Plus en détail, le store ressemblerait à un store traditionnel ou une matière photovoltaïque flexible (Flexcell) serait rajoutée à la surface exposée au soleil. Cette matière aurait la possibilité de capter l'énergie solaire afin de transformer cette énergie en électricité pour alimenter le bâtiment en question.

L'énergie solaire est une technique nouvelle et différente par rapport à certaines sources conventionnelles telles que le pétrole, le gaz naturel, le charbon et l'énergie nucléaire. La raison est que son apport énergétique annuel est bien plus grand que notre consommation globale d'énergie. Les principaux avantages de l'énergie solaire

sont qu'elle est renouvelable et qu'elle n'altère pas notre environnement. Les sources d'énergies solaires sont variées. Grâce au soleil, nous pouvons obtenir trois types d'énergies telles que l'énergie thermique, rayonnante et électrique.

Pour ce projet, l'objectif principal est de proposer et d'installer les stores solaires sur la façade sud du nouveau bâtiment de la commune de Saint-Imier. Nous avons choisi ce site car les bureaux situés au Sud reçoivent un ensoleillement important ce qui permet l'installation des stores solaires.

Par ailleurs, nous avons également appris que la commune de Saint-Imier souhaite s'engager dans le développement durable grâce à des projets d'énergie renouvelable. Mais cette approche pour la commune de Saint-Imier n'est pas nouvelle. En 2004 déjà, l'énergie renouvelable était un thème incontournable dans la politique communale puisque la commune a mis sur pied deux éoliennes. Actuellement, la commune souhaite favoriser ce développement grâce à une taxe, qui aiderait à mettre sur pied un projet de préservation environnementale.

En résumé, nous avançons que notre projet possède quelques avantages susceptibles de faciliter sa réalisation, à savoir :

- la production d'énergie propre
- la production d'électricité renouvelable
- la minimisation de l'impact architectural
- la réduction à long terme des factures d'électricité
- et finalement la vente du surplus d'électricité ainsi produite.

## **2. Méthodologie**

### **2.1. Mise en place du projet**

Tout d'abord, nous avons cherché sur internet s'il existe un projet du même type que celui que nous souhaitons élaborer. Il se trouve que plusieurs doctorants de l'EPFL de Lausanne travaillent déjà sur ce projet. Nous avons donc contacté Monsieur Joly et

Monsieur Scartezzini qui ont pu nous donner quelques renseignements au sujet de ces stores. Nous avons également appris qu'un projet similaire entre la commune de Lausanne et l'entreprise Flexcell avait été mis en place en 2006, à titre d'expérimentation.

Nous avons donc contacté Monsieur Chancerel de l'entreprise Living Stores, qui nous a transmis un document qui explique le fonctionnement des panneaux solaires, ainsi que ceux des stores vendus dans l'entreprise Flexcell.

Puis, nous avons pris contact avec Monsieur Adatte, employé à la commune de Saint-Imier. Nous avons obtenu un entretien avec lui pour présenter notre projet. Monsieur Adatte travaille aux services techniques et équipement.

## **2.2. Sources**

Pour notre travail, nous nous sommes renseignées auprès de spécialistes comme M. Scartezzini (professeur à l'EPFL à Lausanne), M. Joly (assistant –doctorant à l'EPFL à Lausanne), et M. Chancerel, collaborateur de l'entreprise Living stores.

Pour ce projet, nous avons trouvé des informations sur internet telles que les adresses des différentes personnes que nous avons contactées. Mais aussi des informations incontournables concernant la problématique des stores photovoltaïques, de l'énergie solaire, et autres thèmes apparentés. Monsieur Chancerel nous a également envoyé un dossier expliquant le fonctionnement des stores de l'agence Living stores, en collaboration avec l'entreprise Flexcell.

Comme nous ne possédions pas les connaissances techniques requises sur le solaire, nous nous sommes également documentées dans les bibliothèques pour comprendre au mieux ce phénomène captivant mais au combien technique. Nous avons trouvé des ouvrages très complets qui nous ont permis de saisir le fonctionnement d'un panneau solaire photovoltaïque.

Convaincues de ce système et fortes de nos connaissances, nous nous sommes rendues chez M. Adatte de la commune de Saint-Imier pour lui soumettre notre idée.

### **2.3. Compte-rendu de l'entretien avec M. Adatte**

Nous avons choisi la commune de Saint-Imier, car nous étudions dans cette ville et par ailleurs elle soutient les projets liés à l'économie d'énergie. La commune a été rénovée et elle dispose d'un nouveau bâtiment. Le but de notre entretien était de savoir si notre projet de store solaire photovoltaïque serait applicable sur le nouveau bâtiment. Selon Monsieur Adatte, ce projet pourrait être adapté sur le bâtiment de la commune, mais selon lui, il est trop tôt pour le dire. En premier lieu, il est important de voir quelle serait l'adaptation possible au niveau des coûts. Le projet est intéressant au niveau de l'écologie mais il serait important d'établir quels sont les coûts d'investissements. C'est à dire combien coûterait l'installation de ce type de panneaux, quels seraient les retours et est-ce que ce projet serait rentable à long terme ? Selon Monsieur Adatte, ce type de projet serait réalisable si la commune disposait d'une aide financière complémentaire, ou encore si celui-ci était subventionné par l'état en plus des fonds que la commune dispose pour ce genre de projet lié à l'économie d'énergie.

Suite à cet entretien, nous avons convenu que nous partons sur un projet d'évaluation. Nous présenterons notre projet une fois terminé à la commune de Saint-Imier, sans garantie que celui-ci soit réalisable.

### **2.4. Compte-rendu des réponses avec l'entreprise Living Store**

Les entreprises Living Stores et Flexcell collaborent pour la création des stores solaires photovoltaïques. Living Stores gère l'assemblage des stores avec la matière photovoltaïque. Flexcell fabrique la matière flexible et choisie le type de toile qui convient au projet.

Le panneau photovoltaïque est « collé, laminé » sur la toile du store. Un film est rajouté et forme une couche protectrice. Grâce à celui-ci, la durée de vie de ce type de stores est estimée à vingt ans.

La toile choisie est différente de celle d'un store traditionnel. Selon Flexcell, seule une toile d'un fabricant espagnol est garantie.

Il est possible d'intégrer la matière photovoltaïque aux lamelles d'un store. Une étudiante de l'école d'Ingénieur HEIG-VD d'Yverdon a réalisé un travail de fin d'études, qui porte sur l'implantation de panneaux sur des stores à lamelles de type vénitien.

## **2.5. Répartition du travail au sein du groupe**

Tout d'abord, nous nous sommes chacune documentées dans des livres et nous avons créé un dossier avec les informations qui nous paraissaient intéressantes. Ensuite nous avons synthétisé les informations récoltées.

Pour contacter les personnes, nous nous sommes réparties les tâches équitablement. Ce travail nous a demandé une bonne organisation ainsi qu'un effort important pour la compréhension du système photovoltaïque. Nous étions, en effet, dilettantes dans ce domaine et nous avons une certaine appréhension de discuter avec nos interlocuteurs sans avoir une assise technique suffisante.

## **2.6. Journal de bord**

Par ce journal de bord, nous souhaitons mettre en avant les phases principales de notre démarche. Nous vous présentons ainsi mensuellement, les activités réalisées :

### **Août**

Nous avons commencé par rechercher un projet qui nous convenait.

### **Septembre**

Nous avons vu un film sur le réchauffement climatique et continué nos recherches de projet.

### **Octobre**

Nous avons fini par trouver notre projet : le store solaire.

Nous avons recherché sur internet si les stores existaient déjà et nous avons commencé notre documentation.

### **Novembre**

Nous avons pris contact avec Monsieur Scartezzini et l'entreprise living stores.

## **Décembre**

Création des questionnaires.

## **Janvier**

Entretien avec M. Adatte.

## **Février**

Approfondissement de la documentation ;

Explication d'un panneau solaire.

## **Mars**

Distribution des questionnaires ;

Finition de notre dossier.

### **2.7. Sondage**

- 85% des personnes interrogées ont répondu qu'elles étaient sensibles à la situation écologique actuelle.
- Nous avons fait un classement des actions écologiques dans la vie de tous les jours :
  1. Tri des déchets
  2. Déplacement au maximum en train ou à pied
  3. Économie d'eau et utilisation de produits biodégradable
  4. Economie d'électricité
  5. Récupération de l'eau de pluie
- 85% des gens questionnés pensent que l'installation de stores solaires serait bénéfique

- 80% des personnes pensent qu'installer ce type de store pourrait être un bon investissement.

### **3. Développement**

#### **3.1. Historique**

L'effet photovoltaïque a été découvert vers 1840 par Henri Becquerel physicien. L'effet photovoltaïque reste jusqu'au début de la deuxième Guerre mondiale une découverte peu explicite. C'est en 1954 que trois chercheurs américains construisent une cellule photovoltaïque à haut rendement. C'est également durant cette période que l'industrie spatiale recherche de nouvelles techniques pour alimenter ses satellites. La première maison alimentée par ce système est construite en 1973. Puis la première voiture alimentée par de l'énergie photovoltaïque voit le jour en Australie en 1983.

Le premier prototype de store solaire photovoltaïque a été élaboré à Lausanne. Ce store est construit de la manière suivante : il suffit de remplacer la toile d'un store par des modules photovoltaïque flexibles. Ceux-ci réinjectent directement l'électricité dans le réseau.

L'énergie est ensuite stockée dans une batterie. Ce système permet d'optimiser la production d'énergie et de réduire les coûts énergétiques. La production de ce type de store solaire photovoltaïque est apparue il y a environ cinq ans, auparavant cette technologie avait été produite uniquement pour des batteries de téléphones portables. Les panneaux solaires flexibles de ce type sont produits en rouleaux.

Les panneaux solaires photovoltaïques peuvent être construits sur plusieurs types de toits et peuvent apparaître sous différents aspects. Par exemple, un panneau solaire photovoltaïque peut apparaître sous la forme de tuiles. L'avantage de ce système est que le panneau solaire est beaucoup moins encombrant, il est inclus dans le toit et non posé sur celui-ci. Un panneau solaire photovoltaïque peut également être posé sous forme de vitres. Ce type de vitres permet d'assurer une certaine sécurité grâce aux feuilles en butyral de polyvinyle (cette matière utilisée entre les deux verres des pare-brise en verre feuilleté).

Ce type de structure peut être posé sur différents types de toit. Les endroits qui correspondent à ce système sont les suivants : toit ou sol plat ; toit en pente de différentes inclinaisons. Donc un panneau solaire photovoltaïque doit obligatoirement être placé dans une zone fortement ensoleillée pour obtenir le meilleur rendement possible. Notre projet de store photovoltaïque s'appliquerait sur des bâtiments fortement ensoleillés.

De manière générale, l'énergie photovoltaïque a plusieurs avantages. Tout d'abord, elle permet à un appareil d'avoir sa propre autonomie de fonctionnement, elle permet également d'économiser de l'énergie pour les appareils qui sont fréquemment exposés à la lumière. Par exemple pour des objets de la vie courante tel qu'une calculatrice, lampe de poche, pèse-personne.

Quant aux avantages particuliers des stores solaires, nous citons ceux retenus sur le site [www.sunasol.com](http://www.sunasol.com) :

1. Les systèmes modulaires peuvent être installés rapidement et n'importe où.
2. Ils peuvent faire l'objet d'extensions selon les besoins et/ou les capacités financières.
3. Ils ne produisent pas d'émissions de gaz polluants ou de bruits
4. Ce système convient tout autant à des zones fortement urbanisées que des zones retirées
5. Le matériel est conçu avec des matériaux qui lui permettent d'avoir une espérance de vie de trente ans
6. L'état rembourse 50% du montant TTC de l'investissement matériel pour un particulier.

### **3.2. Explications du système photovoltaïque ou comment produit-on de l'électricité à partir de la lumière ?**

Des petites plaquettes de silicium, recouvertes de produits chimiques spéciaux, sont les éléments de base des cellules solaire et transforment directement leur énergie en

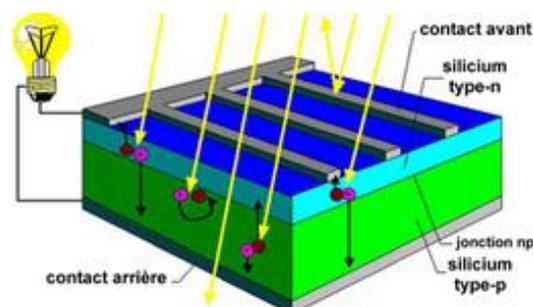
électricité. Lorsque la lumière solaire tombe sur une telle cellule, elle y déplace de minuscules particules électriques, les électrons, et les fait circuler dans la couche de produits chimique que couvre la surface ; cela produit un faible courant électrique. Les cellules solaires transforment environ un sixième de l'énergie électrique utilisable. Quand de nombreuses cellules solaires sont reliées entre elles, elles additionnent leur énergie et fournissent un courant électrique puissant.

La conversion photovoltaïque se produit dans des matériaux semi-conducteurs. Le silicium est le semi-conducteur le plus utilisé pour alimenter un panneau solaire photovoltaïque. On le trouve dans le sable sous forme de silice et de silicates. Pour rappel : un courant électrique est un débit d'électrons

Si nous devions avoir une définition photo générateur, ce serait une tranche de silicium entre deux électrodes métalliques de types positif et négatif pour collecter le courant produit. Les photos générateurs sont des transformateurs d'énergie qui lorsqu'ils sont exposés à la lumière produisent de l'énergie électrique.

L'énergie devrait être produite en quantité afin qu'elle puisse alimenter un bâtiment de nuit. Lorsque le store photovoltaïque est descendu par exemple lors du week-end ou lors d'une journée fortement ensoleillée, l'énergie obtenue devrait pouvoir être stockée dans une batterie d'accumulateur comme le dessin ci-dessous. Ces batteries permettent de stocker l'énergie pour pouvoir ensuite l'utiliser plus tard. A noter que ces batteries permettent de stocker de l'énergie électrique mais sous forme chimique. L'énergie produite par les photopiles sera donc stockée puis réutilisée pour alimenter un récepteur (lampe).

**Image 1 : batterie d'accumulateur**



Un panneau solaire photovoltaïque peut être constitué de trois types de cellules photovoltaïques, à savoir les cellules monocristallines, les cellules poly-cristallines et les cellules amorphes. Nous vous présentons rapidement chacune d'elles :

#### **a. Les cellules monocristallines**

Elles sont constituées très souvent d'une matière appelée silicium. Le silicium est une substance isolante (aucun déplacement d'électron) les électrons présents dans le silicium ont la particularité de se mettre en mouvement quand ils sont atteints par les composants de la lumière. La lumière va donc agiter les électrons et permettre leur déplacement ce qui rendra la cellule génératrice de courant électrique. Ces cellules disposent d'un très haut rendement mais elle coûte également très chères.

#### **b. Les cellules poly-cristallines**

Ces cellules sont construites sous la forme de cristaux. Utiliser ce système de construction permet de diminuer leur prix au niveau de la fabrication. Au niveau du rendement. Ces cellules sont moins performantes que les cellules monocristallines.

#### **c. Les cellules amorphes**

Les cellules amorphes sont constituées de couches de silicium très minces. Ce système peut être utilisé sur des vitres, du plastique ou du métal grâce à un procédé de vaporisation sous vide. Ce type de silicium est utilisé dans des produits de consommation comme les calculatrices et les montres. L'inconvénient de ces cellules est qu'elles ont un rendement très faible d'où leur coût très abordable.

### **3.3. Description du projet**

Notre projet est la réalisation d'un store solaire qui pourrait être appliqué à des écoles, des bâtiments industriels et tout autre bâtiment où il serait rentable d'installer ce type de stores. Le store ressemblerait à un store traditionnel où la surface exposée au soleil

serait remplacée par une matière photovoltaïque. Cette matière aurait la possibilité de capter l'énergie solaire afin de transformer cette énergie en électricité pour alimenter le bâtiment choisi. Ces stores seront recouverts de cellules photovoltaïques.

### Image 2 : exemple de store photovoltaïque



## 3.4. Aspects techniques

### 3.4.1. Fonctionnement d'un panneau solaire photovoltaïque

Notre installation de stores photovoltaïques devrait donc être munie d'un photo générateur et d'une batterie d'accumulateur. Une batterie qui possède suffisamment d'autonomie serait un avantage pour les jours mal ensoleillés. Cette installation permettrait de stocker l'énergie solaire accumulée lors d'une journée pour ensuite alimenter le bâtiment en début de matinée ou soirée lorsqu'il est nécessaire d'avoir les lampes allumées pour travailler.

Avant d'installer notre store solaire photovoltaïque, il faut veiller à ce que le store soit sur une façade orientée du côté sud et bien exposé aux rayons du soleil. Les critères d'ensoleillement définissent quel type de photo générateur sera utilisé. Dans nos calculs nous devons également prendre en compte le nombre d'heures d'ensoleillement de la région et la capacité de stockage de la batterie.

Les panneaux solaires photovoltaïques sont relativement légers. Il faut pour cette raison les ancrer solidement pour éviter des dégâts par des vents tempétueux.

De plus ils sont inertes, c'est-à-dire qu'ils ne contiennent pas de produits corrosifs ou agressifs. Leur installation ne pose pas de réelles difficultés.

L'orientation optimale des panneaux solaires est plein sud avec une certaine tolérance autour de cette direction cardinale, qui peut aller jusqu'à près de 45 degrés. Pour ce qui est de l'inclinaison, elle est optimale aux environs de 50 degrés par rapport à l'horizontale. Cette pente a pour avantage de permettre à la neige de fondre et de glisser pour ne pas nuire aux stores solaires.

Nous disposons d'un catalogue de stores photovoltaïques proposant plusieurs types de stores.

Le délai pour poser le store depuis le moment où il est planifié est d'environ un mois. Il n'y a pas de frais d'entretien après la pose du store photovoltaïque. Le coût général pour les stores photovoltaïques et tout ce que peut comprendre l'installation est de 300 francs pour 1m<sup>2</sup>. De plus les stores disposent d'une garantie qui est d'une vingtaine d'années. Les stores photovoltaïques sont faits sur mesure pour chaque fenêtre.

### **3.4.2. Matière photovoltaïque**

Dans le domaine du photovoltaïque, il existe des modules et cellules flexibles et courbés. Ces modules photovoltaïques à film mince peuvent être posés sur une toiture courbée. L'aspect est donc plus esthétique et ces cellules sont moins encombrantes que celles de type cristallin, elles sont moins lourdes et surtout rigides.

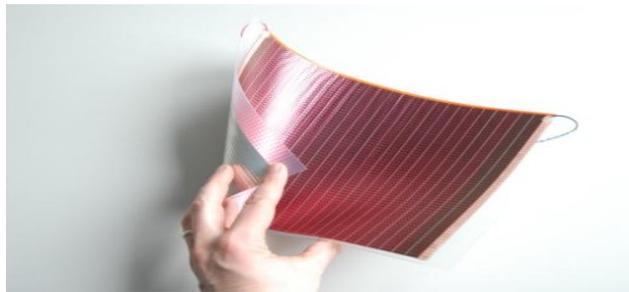
Plusieurs facteurs montrent qu'une installation photovoltaïque a un bon impact sur l'environnement. Dans une installation photovoltaïque, l'inclinaison joue un grand rôle. C'est grâce à celle-ci que l'énergie solaire produite annuellement est plus grande que celle d'autres systèmes.

Le store solaire photovoltaïque fonctionne à l'aide d'une membrane dite ETFE. Cette membrane est de plus en plus utilisée pour les toits et façades. En particulier pour les façades transparentes et translucides. Cette membrane est associée à une structure légère. Grâce à celle-ci, le projet est reconnu comme étant économique et il garantit une bonne durée de vie. A préciser que c'est l'entreprise Flexcell d'Yverdon qui développe ce type de structures pour les stores solaires photovoltaïques.

Les collaborateurs de l'entreprise procèdent en laminant le film photovoltaïque sur la membrane ETFE dont les qualités de cette membrane sont nombreuses. Tout d'abord elle peut s'adapter à toutes sortes de projets puisqu'elle est flexible. Cette flexibilité permet d'élaborer des systèmes sur des toitures, et ce même si la structure du toit est différente et complexe. De plus, cette membrane peut également être adaptée à des auvents et même des parkings. Sa minceur et sa légèreté permettent de développer et de poser des modules photovoltaïques de manière plus esthétique. Mais également sur des surfaces moins grandes que celle dont il faut pour poser des panneaux solaires standards.

Par ailleurs, ce type d'installation peut-être posée sur les vitres d'une usine puisqu'il existe des membranes transparentes qui fonctionnent avec le même principe. Ses structures fournissent de l'électricité mais pas uniquement, elles permettent également de faire de l'ombre.

### **Image 3 : membrane ETFE**



### **3.4.3. Production énergétique**

Nous nous sommes intéressées au rendement que pourrait avoir une installation de ce type. Sachant que la consommation en électricité d'un ménage de classe moyenne peut être estimée à 4000 kWh environ. A l'année la production d'énergie électrique pourrait atteindre un rendement de 130 kWh par mètre carré.

Le tableau ci-dessous permet une meilleure représentation de l'énergie électrique produite annuellement. A noter que ces données sont estimées pour les modules cristallins en Suisse.

**Tableau 1 : Energie électrique produite**

Surface	Puissance installée	Energie produite annuellement	Partie de la consommation d'électricité annuelle
m <sup>2</sup>	kWc	kWh	%
8	1	1000	25
16	2	2000	50
24	3	3000	75
32	4	4000	100

### 3.5. Explication du projet

Nous souhaiterions installer des stores photovoltaïques qui fonctionnent comme le système de panneaux solaires. Suite à nos recherches nous avons contacté M. Jean-Louis Scartezzini et M. Chancerel qui nous ont renseignées sur ces stores.

Selon M. J-L Scartezzini ces derniers sont en fait des stores en toile sur lesquels sont placés des rouleaux de cellules solaires amorphes flexibles du type FlexCell. L'avantage de ce type de cellules sont : le coût réduit, l'intégration, la possibilité d'intervenir sur de l'existant. L'alimentation du moteur électrique du store est fournie par la cellule PV.

Nous nous sommes intéressées au Projet de M. Pascal Goulpié Celui-ci consiste à commercialiser un store solaire photovoltaïque pour la production d'électricité. Le store intègre les cellules solaires flexibles flexcell, fabriquées à partir de matériaux bons marchés et conçues sur un processus de fabrication peu énergivore. Le store est raccordé au réseau électrique par l'intermédiaire d'un onduleur qui permet d'injecter directement l'énergie sans utiliser de batteries de stockage.

Afin d'optimiser la production d'énergie et d'allonger la durée de vie des cellules, un moteur asservi par une centrale météo actionne le store lors d'éclaircies et l'enroule lors d'épisodes de vent, ceci lorsque la température de l'air est supérieure à une valeur seuil (typiquement 2°C) pour éviter l'actionnement par conditions givrantes.

## **4. Diffusion du projet**

### **4.1. Public cible**

Ce projet concerne toutes les personnes sensibles au bien être de notre planète. Il concerne tout les types de publics, comme son coût est moindre il est facile de s'en procurer un. Il peut s'apposer sur des stores de jardin, mais également sur des stores de vitrage.

### **4.2. Qui peut le mettre sur pied**

Pour l'heure, en Suisse, suite à nos recherches, nous n'avons trouver qu'une seule adresse. Il s'agit de professionnels dans le domaine du photovoltaïque plus précisément la société Living stores et qui collabore avec flexcell.

### **4.3. Marketing**

Nous allons faire connaître notre projet par la commune qui sera un projet pilote et qui ensuite se fera par le biais du bouche à oreilles, mais également par le biais de la presse, car nous espérons que lorsque le projet se réalisera, il sera également retransmis dans les médias locaux.

Par ailleurs, nous souhaitons également transmettre notre étude auprès des entreprises de construction centré sur les économies d'énergies, telles que par exemple, les entreprises de minergie. Nous pensons en effet, que ces dernières pourraient participer à la discussion concernant ce type de projet, voire à son amélioration et à sa généralisation.

Finalement, nous souhaitons également transmettre ce projet auprès des politiques qui pourraient en prendre connaissance et peut-être le promouvoir.

### **4.4. Coût d'investissement**

L'acquisition d'une installation photovoltaïque demande une somme d'argent conséquente liée également à la complexité de ses matériaux. Cependant, si les principaux critères tel que l'ensoleillement et l'inclinaison du panneau sont respectés alors les dépenses peuvent être rapidement comblés.

Quant aux coûts pour l'entretien d'une installation photovoltaïque, ils s'avèrent minimes, L'entreprise Flexcell nous assure même qu'il n'y aurait aucun coût d'entretien et nous garanti une durée de vie de 20 ans.

## **5. Forces et faiblesses de notre projet**

Notre projet s'inscrit dans la catégorie énergie. Les stores photovoltaïques produisent de l'énergie grâce aux rayons du soleil qui viennent frapper les cellules photovoltaïques qui sont intégrées aux stores. Il agit de ce fait directement sur la diminution de CO2.

Par ailleurs, notre projet est économiquement également intéressant car, si l'on trouve un bâtiment qui convient à ce type de panneaux solaires, le rendement d'énergie est confortable pour le propriétaire : non seulement, il produit de l'énergie pour ses propres besoins, mais encore, il stocke de l'énergie pour ses besoins futurs. On pourrait dès lors penser à la revente de ce stockage d'énergie non utilisée directement.

Il s'agit bien évidemment d'un projet qui dans l'idéal cumulerait les avantages financiers et environnementaux. Grâce au soleil qui est une source inépuisable, gratuite, en abondance et pour finir cette énergie verte est accessible à tous.

Par contre, pour que le projet soit complet, nous devrions encore nous attarder sur le calcul du rendement financier et énergétique. C'est ce que nous avons l'intention de faire pour la commune. Mais celle-ci nous a d'abord demandé de détailler les aspects techniques du projet avant d'entrer en matière. C'est ce que nous avons fait.

## **6. Conclusion**

Ce travail nous a apporté de nouvelles connaissances techniques comme nous sommes en section santé social. C'était un travail enrichissant mais compliqué. Effectuer ce travail était très instructif puisque nous ne connaissions pas les panneaux solaires ainsi que leur fonctionnement. Travailler sur un projet comme celui-ci nous a demandé beaucoup de patience. Les informations étaient peu nombreuses et les personnes ayant les connaissances requises pour nous renseigner étaient peu nombreuses. Le projet est très technique, de ce fait nous avons dû l'adapter à notre propre niveau afin que les informations soient expliquées simplement pour que chaque personne puissent comprendre notre travail même s'il ne dispose d'aucune connaissance. La difficulté de ce projet était de simplifier les informations recueillies.

Les avantages d'un tel projet sont les nouvelles connaissances acquises, les responsabilités et une sensibilisation par rapport à la consommation de l'énergie. Nous pourrions améliorer notre projet en visitant des entreprises type Flexcell ou en approfondissant nos démarches et l'aspect techniques du projet afin de pouvoir faire un dossier complet pour le personnel de la commune.

Nous nous sommes intéressées à ce projet car, c'est un projet à la fois utile, écologique et économique.

Pour conclure nous aimerions que ce projet aboutisse sur le bâtiment de la commune de Saint-Imier car, celle-ci a comme philosophie l'énergie verte. Comme nous avons pris contact avec M. Adatte, il est possible que notre projet voit le jour. En définitif, nous présenterons notre projet lors d'un entretien à la commune. Nous verrons si ce projet vaut la peine d'être poursuivi, sachant que nous nous sommes basé sur des stores d'extérieur type terrasse. Si la commune possède la façade appropriée et serait prête à faire les démarches pour installer un store solaire photovoltaïque.

## **Bibliographie et sites internet consultés**

### ***Bibliographie***

Les cellules solaires (jean-paul braun et b. faraggi et a. labouret) édition ETSF)

Les grandes sources d'énergies ( Pierre Kohler) édition hachette)

Aux sources de l'énergie, grand guide illustré (Robert Lafont) édition Robert Lafont)

National géographique énergie solaire

Géo à chacun son soleil

Science et vie le dossier noir des énergies vertes

L'énergie solaire (robin Mckie) édition Gamma - Edition Héritage inc.

### ***Sites internet consultés***

- [http://basetpe.free.fr/tpe1/solaire/fonctionnement\\_solaire.html](http://basetpe.free.fr/tpe1/solaire/fonctionnement_solaire.html)

- [www.sunasol.com](http://www.sunasol.com)

- <http://www.bati-depot.fr/solaire/photovoltaique/panneau-photovoltaique/cellule-photovoltaique.html>

- [www.flexcell.com](http://www.flexcell.com)

- [www.bipv.ch](http://www.bipv.ch)

- [www.living-stores.com](http://www.living-stores.com)

- [www.saint-imier.ch](http://www.saint-imier.ch)

## Sondage

Bonjour,

Nous sommes étudiantes au Cefops, et nous effectuons un travail pratique interdisciplinaire qui consiste à effectuer un projet écologique dans le cadre de « My Climate ».

Nous travaillons sur un projet de stores solaires, qui seraient pour l'usage extérieur.



1. Age \_\_\_\_\_

2. Sexe    M        F

3. Profession \_\_\_\_\_

4. Etes vous sensible à la situation écologique actuelle ?

oui

non

5. Quelles sont vos actions écologiques dans la vie de tous les jours ?

---

---

---

---

6. Pensez-vous que l'installation de stores solaires serait bénéfique pour la planète ?

oui                      non

7. Pensez-vous que cette installation serait un bon investissement ?

oui                      non

Merci de votre participation

Marion Nicolet, Camille Brebeck