

Energie renouvelable et environnement

❖ Introduction

C'est dans les Andes péruviennes, dans la province de Yauri sur la section de Cusco, à 4'000m d'altitude, que se développe le projet solaire.



Luciano Ré, de Sementina (Tessin), est le responsable de ce projet. Il est ingénieur mécanicien avec un diplôme postgrade dans l'énergie. Il est aujourd'hui marié à une directrice de radio locale de la région et a deux petites filles.

Dans cette région, 38% de la population (Campesinos) est touchée par une grande pauvreté (<2.00 \$ par jour). La vie dans cet environnement et ce climat n'est pas simple. Les Campesinos ne peuvent survivre que par un travail très dur. Ils sèment des pommes de terre, du quinoa et des Cañihua. L'élevage est également une activité importante et ils élèvent principalement des vaches, moutons, Lamas et Alpacas. Pour la majorité des familles, on parle d'agronomie « autosostentamiento », c'est-à-dire que ce qui est semé est récolté et mangé. Le peu qui reste est échangé contre des tenues, matériaux et différents produits alimentaires. Conformément à différentes études (p. ex. de l'ONU) le niveau de vie de la population peut et doit être amélioré avec des priorités tout à fait claires comme la formation, la santé publique et l'hygiène.

❖ Situation dans la province et au Pérou

Dans la province d'Espinar et dans le Pérou en général, il n'y a pratiquement pas d'arbres. Le défrichage a laissé le paysage déboisé. Seulement 0.16% de la surface de la province est couverte d'arbres. Les besoins en énergie d'une famille se limitent à l'énergie de chauffage pour préparer l'eau et le repas. La seule source d'énergie est la « bosta » (bouses de bétail séchées) qui est brûlée dans la cuisine. Le besoin quotidien en « bosta » par famille s'élève en moyenne à 7kg et prive l'agriculture d'un engrais précieux. La bosta est le meilleur engrais et beaucoup des semences que mangent les animaux avec le fourrage y sont contenues. De ce fait, les prés restent sans herbe, la paille et la terre prédominant. Pour des raisons financières et techniques, l'électricité n'est pas encore accessible à la population entière. Seul 25% de la population de la province est actuellement reliée au réseau électrique. Petit détail : le kilowatt-heure est plus coûteux qu'en Suisse, il revient à 0.25 CHF.



Si nous regardons la situation de la santé, les plus grands problèmes sont les maladies des voies respiratoires (pneumonie, tuberculose), intoxication par la fumée, diarrhées, dysenterie, infections intestinales et alimentation insuffisante. La mortalité infantile entre la naissance et la quatrième année de vie s'élève à 46 ‰, ce qui est trente fois plus élevé qu'en Suisse. Ces maladies pourraient être évitées avec une alimentation adaptée et plus variée (48% des enfants de moins de 5 ans souffrent de malnutrition chronique) ainsi qu'avec une meilleure hygiène et éducation.

Le Pérou est sur le bon chemin pour se défaire d'un passé plein de corruption et de dictature. Un des grands dilemmes du pays (le pays est 40 fois plus grand que la Suisse) est la centralisation. Sur 28 millions d'habitants que compte le Pérou, 8 millions habitent dans la capitale Lima. Le gouvernement semble être relativement stable actuellement et essaie de décentraliser le pays. Le pays est réparti, depuis novembre 2002, en 25 régions qui atteignent une autonomie semblable aux cantons de Suisse. Le chemin est encore long et raide, mais on avance dans la bonne direction.



❖ Situation énergétique et environnementale

- Energie solaire : 2'200kWh/m² par an, constant toute l'année (le double de la Suisse), accessible durant les prochains "5'000" millions d'années
- Energie équivalente : combustion journalière de 2kg de bois de chauffage par m², énergie constante durant toute l'année
- Energie utilisée : bosta (7kg par famille par jour) bois de chauffage, gaz et pétrole
- Energie calorifique : pour cuisiner des aliments et réchauffer de l'eau
- Forêts: 0.16% de la superficie de la province sont des forêts primitives
- Pétrole : depuis 1986 le Pérou importe du pétrole (subventions étatiques). Jusqu'à quand ? Où sont les réserves ?
- Gaz : 20 / 30 ans ? Depuis Cusco ? Arequipa ? EE.UU ?
- Agro-carburants : A la place de la nourriture ? Prix influencés par celui du pétrole !



❖ L'équipe

C'est une équipe spécialisée dans l'utilisation des énergies renouvelables qui développe, promeut et instruit la population urbano-rurale de la province d'Espinar pour améliorer la qualité de vie, de la formation et fournir des entrées économiques permettant de construire une famille sûre et heureuse.

Le partenaire péruvien (CFC) met à disposition son infrastructure (un atelier), ses collaborateurs-trices et ses contacts locaux pour accompagner le travail de Luciano Ré. Le coopérant volontaire est accompagné dans son activité par d'autres collaborateurs-trices du CFC qui apprennent ainsi comment retransmettre ces informations et comment construire eux-mêmes le matériel.

❖ Description du projet

*« Après la première année d'engagement (le projet solaire a débuté en février 2002), nous connaissons la situation sociale et économique de la province ainsi que les relations avec la capitale Lima. Nous connaissons les besoins et déterminons dans quelle direction nous souhaitons nous engager avec les habitants de la province. Cette première année, nous nous sommes installés et avons mis en place différents services fonctionnant avec le soleil. Dans notre maison, nous avons installé trois types de cuisine ainsi qu'une douche, une serre et un chauffage solaire actif. Notre slogan est : « ne parle pas seulement, mais agit et montre ! ». Durant cette année, nous avons donné une vingtaine de cours d'introduction à quelque mille personnes sur les différentes « possibilités solaires » dans ce secteur. Durant ces cours, que nous proposons généralement dans les villages qui font une demande écrite, nous cuisons quelque chose et montrons différentes utilisations.



En juin 2002, nous avons commencé avec des cours pratiques, où nous construisons des douches et des fours solaires en collaboration avec les participants. Pour ces cours pratiques, qui durent trois jours, les participants viennent à Yauri afin de « vivre avec le soleil ». Ils visitent notre serre, le chauffage solaire et cuisinent avec le soleil pendant ces journées. Le prix de ce cours pratique est de 40.00 CHF par personne, ce qui correspond au prix du matériel. A la fin du cours, les participants repartent avec le four ou la douche qu'ils ont créés. Pour donner aux personnes qui ont des difficultés financières la possibilité de participer au cours, nous abaissons le prix si le participant apporte une recette qui est appropriée pour le four solaire. 75 % de la population n'a pas d'électricité et montre un très grand intérêt pour cette énergie. »



Comme les Péruviens s'intéressent aussi beaucoup aux panneaux photovoltaïques, nous donnons des cours sur cet aspect de l'énergie solaire. La plus petite installation pour une maison avec un panneau de 53Wp, un régulateur, une batterie et trois lampes de chacune 9W coûte 800.00 U\$. Peu de gens ou pratiquement personne ne dispose de ce montant. Les Péruviens s'ouvrent actuellement énormément à l'énergie solaire, mais le problème est que tout est centralisé à Lima, où le soleil ne brille environ que trois mois par an. Les professeurs ne gagnent pas des salaires adéquats et les bons étudiants émigrent volontiers aux USA, ce qui ne sert pas beaucoup au développement de la nation.

* les passages entre guillemets, avec le « nous », viennent du site internet taller-inti.org

❖ Technologies appliquées

I. Four à bois en argile

Permet d'améliorer le climat familial et d'évacuer les fumées toxiques. Il permet de récupérer l'énergie thermique de la fumée et a une bonne efficacité thermique globale, avoisinant les 90%. Il est composé de 3 plaques, une cheminée et un récolteur de cendres pour un coût d'environ 70.00 CHF.

Analyse technique:

- combustion de 2kg de bois de chauffage
- Un litre d'eau bout en 5 minutes
- Fumée "froide", à $\sim 45^{\circ}\text{C}$
- Haute efficacité



II. La serre

Génère un climat adéquat pour la culture des plantes et légumes, aussi bien à une altitude de 4500 à 5000 m au-dessus de la mer. Permet une alimentation équilibrée durant toute l'année, même avec des températures nocturne pouvant descendre jusqu'à -20°C . La construction en argile permet de réguler la température et l'humidité à l'intérieur de la serre. Le coût total revient à moins de 250.00 CHF et permet la culture de fraises, tomates, épinards, carottes, salades et bien d'autres encore.

III. Système photovoltaïque « l'énergie est le sang de l'économie »

L'électricité est une clé importante pour le développement. Les panneaux permet d'utiliser des appareils multimédias, pomper l'eau, tondre des animaux. Prix de revient : 1'200.00 CHF pour un panneau de 80W, avec installation et cours pratiques. 148 systèmes ont été installés jusqu'à aujourd'hui. Beaucoup d'importance est donnée dans la formation de la main d'œuvre locale.

IV. Système de pompage « l'eau est source de vie »

3 systèmes de pompage :

Pompe électrique à piston Shurflo:

- 12V DC, 7A, H=50m, Q=6.5 l/min
- flux hydraulique constant 5.5 / 5.9 l/min
- Efficacité à 25%
- batterie à 68Ah
- système simple
- 280.00 CHF

Pompe bélier:

- H=13m, Q=5 l/min
- pas d'énergie externe
- jusqu'à 85% ne sont pas pompés
- système complexe
- 230.00 CHF

Pompe électrique à piston Flojet:

- 12V DC, 7A, H=25m, Q=12.5 l/min
- flux hydraulique quasi constant 8 à 11 l/min
- Efficacité à 25%
- batterie à 68Ah
- système simple
- 320.00 CHF

V. La douche solaire

Le manque d'hygiène ou une hygiène inadéquate sont la base pour la propagation de nombreuses maladies.

Les douches ont un réservoir de 70l (ou 27l) et absorbent les rayons solaires, tout en résistant aux rayons UV. On peut compter sur environ 85l d'eau à 34°C et 42l d'eau à 40°C. L'eau chaude est disponible de 09h à 22h et le coût s'élève seulement à 110.00 CHF.

VI. Cuisine et four solaire

Cette technique représente une économie de 4kg de combustible par jour. Les appareils sont portatifs. Temps de préchauffage nécessaire, environ 15 minutes, pour atteindre une température de 160-210°C. Une cuisinière parabolique permet d'arriver quasi instantanément à une température de 300 à 350°C. Un four coûte environ 110.00 CHF et la parabole environ 160.00 CHF. La production se fait localement.

VII. La maison solaire active

Elle permet d'équilibrer température et humidité. Une maison du XXIe siècle doit pouvoir fournir les prestations minimales suivantes : eau, chauffage, système pour cuisiner, électricité et production d'eau chaude. Cette maison permet d'améliorer l'espace intérieur de la maison et la dynamique familiale. Elle reçoit et emmagasine l'énergie thermique du soleil dans l'argile. Grâce à son isolation, elle offre des températures intérieures entre 22°C et 15°C. Elle est faite de matériaux simples et biodégradables. Il existe des modèles de constructions antisismiques (UNSA Arequipa). Le modèle actuellement construit revient à un prix total de <2'800.00 CHF.

❖ Les activités principales dans ce projet

Formation par des cours théoriques (introduction à l'énergie solaire) et par des cours théoriques / pratiques (serre, cuisine, construction de fours / cuisines, construction de douches, panneau solaire, système de pompage)

Entre 2002 et 2005, 57 cours d'introduction ont été donnés à presque 2000 participant-es. Les cours de construction de fours, de cuisines et de douches solaires ont rassemblé plus de 800 personnes dans 61 cours. L'installation de panneaux solaires a réuni 176 participant-es dans 9 cours. 5 cours de cuisine avec l'énergie solaire et 5 cours sur les boilers ont rassemblé 78 personnes. Ce sont donc plus de 3000 personnes qui ont d'ores et déjà suivi ces cours depuis 2002.

Luciano Ré a en outre présenté 29 fois son projet à 574 intéressé-es.

Et pour 2007 : le cours est rôdé, les collaborateurs sont formés correctement aux techniques solaires et les équipements sont bien installés. Quelques aspects quantitatifs sur les cours dispensés : 13 cours sur les technologies solaires, fréquentés par 323 personnes. Ces cours ont pratiquement été financés par l'installation de douches et de panneaux photovoltaïques. 1 cours sur la construction de fours solaires, visité par 29 personnes et 2 cours organisés en dehors de la province pour faire connaître l'énergie solaire à d'autres populations andines

Investigation, systématisation

Elaboration et exécution des projets

Type de soutien appui technique et non financier

Infrastructure appareils techniques (multimètre, datalogger, computer, etc)
local pour conférences (jusqu'à 60 personnes)
dortoir (pour 20 personnes)
installation sanitaire

Implantation du matériel solaire, accès à l'énergie par la population

- installation de 163 douches. Favorise l'hygiène dans les familles.
- installation de 108 panneaux photovoltaïques, donnant de la lumière électrique à 148 familles. Ces familles peuvent dorénavant lire le soir (avant, pas d'électricité).
- 3 projets d'électrification rurale avec des panneaux photovoltaïques dans 3 communautés de la province
- vente de 123 fours et de 91 cuisines paraboliques
- installation d'environ 400 serres (et les collaborateurs de CFC peuvent le faire de manière indépendante)

Echanges

- Echange d'expérience avec des groupes d'autres provinces : un peu moins de 700 personnes- ont échangé leurs expériences faites dans le domaine du solaire.
- Un rapport a été commencé pour systématiser les expériences en matière d'énergies renouvelables faites, pour le Taller Inti, par ces différents groupes
- Création d'un réseau entre 18 associations en énergies renouvelables dans les Andes "la red inti".

Sensibilisation - promotion

Participation, promotion et multiplication. Sorties au champ et visites des villages. Programmes à la radio et tracts.

- Organisation de la « journée mondiale de l'eau », où ils ont présenté une maison fonctionnant à l'énergie solaire, visitée par 98 personnes.
- Un programme de radio hebdomadaire est diffusé
- La population commence à parler d'énergie solaire et initie elle aussi des projets dans ce domaine
- La population prend conscience de son droit d'accès à l'électricité (devoir du gouvernement de répondre à ce besoin de base)

Multiplication - évaluation

Le projet de relais de l'information a déjà porté ses fruits puisqu'une ONG locale, Guaman Poma, a donné un premier cours de construction de douches et de fours de manière autonome, dès août 2004. Aujourd'hui, quasiment 4 ONGs donnent régulièrement des formations dans ces domaines.

Le projet a été évalué par une organisation péruvienne en 2005 avec 2 autres projets solaires. L'organisation a remis un rapport de 20 pages à la MBI. Globalement, le projet a été salué et jugé comme une grande réussite

❖ **Durée du projet :**

En place depuis 2002, Luciano Ré a signé un nouveau contrat d'engagement volontaire d'une durée de 3 ans (2008 – 2011).

❖ Vision

« Pour l'année 2015 nous comptons avec une population locale et régionale ayant acquis un haut niveau technologique dans l'utilisation des énergies renouvelables. Nous avons amélioré l'équilibre et la relation homme-environnement. Nous sommes des acteurs dans le développement d'une société heureuse, autosuffisante, avec une éthique saine et avec des valeurs démocratiques, avec capacité à se confronter aux changements climatiques et socio-politico-culturels. »

❖ Musique d'avenir

Beaucoup de civilisations anciennes, comme les Mayas et les Incas adoraient le soleil. Maintenant, nous vivons dans une ère "moderne", qui adore les pétrodollars. Chaque jour, dans le monde, nous brûlons autant d'énergie fossile (pétrole, charbon, gaz) que ce que la nature a produit en 500'000 jours.

Nous libérons le CO² que la nature a caché sous terre pour rendre l'air respirable pour l'humain. Chaque jour, le soleil nous fournit 15'000 fois plus d'énergie que ce que l'humanité entière utilise par jour.

« Nous sommes en train de mettre sur pied un « centro de Energias Renovables Andino ». Un centre où les différentes technologies solaires sont étudiées et pratiquées. Dans ce centre, les personnes sont formées à l'utilisation de l'énergie solaire. Les priorités seront les serres, préparer de l'eau chaude pour des raisons hygiéniques, les fours solaires (cuisinières) et les panneaux photovoltaïques. La possibilité d'un échange d'étudiants avec la Suisse devient intéressante. Le problème est connu : en Suisse nous avons atteint un niveau très élevé des technologies solaires, mais peu appliqué. Et dans les Andes, le soleil nous donne deux fois plus d'énergie qu'en Suisse. Le contact des étudiants avec les Campesinos sera également très intéressant, parce que le centre ne sera pas seulement pour des étudiants. Les technologies qui y seront développées doivent aussi être accessibles pour les paysans. Nous voudrions essayer avec cette infrastructure quelque chose de nouveau, nous voulons rendre la province attirante, pour réduire l'exode rural. Le grand exode dans les villes, où les conditions de vie sont difficiles, devrait être freiné. Pourquoi les personnes dans les villes ne retourneraient-elles pas dans les Andes ? ». Le tourisme rural est aussi en cours d'être développé.

Dorénavant, plusieurs collaborateurs de Luciano sont formés à la thématique et l'un d'eux a créé sa propre entreprise indépendante dans le solaire.

Les objectifs du projet restent globalement les mêmes : continuer à sensibiliser la population, à former des multiplicateurs, faire connaître les techniques solaires en dehors de la province, continuer à installer des fours, des douches, cuisines et panneaux, et renforcer le réseau andin « red Inti ».



Sources : site www.taller-inti.org, document demande de subvention canton Fribourg et présentation powerpoint 2008 de M. Ré

Adresses :

Luciano y Rosalia Ré
Parroquia Santa Ana,
Yauri / Espinar,
Dpto. Cusco,
Perú

Tél. / Fax: 0051 (0)84 30 17 64
email: intisolar@bluemail.ch

Mission Bethléem Immensee,
Centre régional de Fribourg
Rue St-Pierre 10,
1700 Fribourg

CCP : 17-1480-9, mention : projet solaire de Luciano Ré au Pérou 3.749960

Tél. / Fax: 0041 (0)26 321 54 46 / 47
email : fribourg@bethlehem-mission.ch