Robin des Watts
énergie solidaire

RAPPORT FINAL

ÉCOLE DE ACOCANCHA

ÉCOLE N° 31313 / ANNÉE SCOLAIRE 2009-2010

RÉALISER DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE CHEZ NOUS AFIN DE FINANCER DES PROJETS POUR AMÉLIORER LES CONDITIONS DE VIE DE POPULATIONS DÉFAVORISÉES

dossier élaboré par
Terragir – énergie solidaire & Florencio Aquino Quispe
(ingénieur & gérant de la coopérative CAS Cunas)

SOMMAIRE

1. concept « Robin des Watts »
2. acteurs
3. introduction
4. dossier technique
5. construction de la serre
6. installation du chauffe-eau
7. isolation des salles de classe
8. fosse septique et connexion d'eau
9. peinture
10. transports
11. honoraires professionnels
12. divers
13. rapport financier

1. CONCEPT « ROBIN DES WATTS »

Le programme « Robin des Watts » initie un partenariat de solidarité énergétique entre une école suisse et une école du Sud. L'idée consiste à investir les moyens financiers générés par des économies d'énergie réalisées en Suisse, dans un projet permettant d'améliorer les conditions de vie d'une communauté qui ne bénéficie pas, comme nous, de l'abondance énergétique.

démarche

Terragir – énergie solidaire établit un bilan énergétique des bâtiments des écoles genevoises qui le souhaitent, grâce à la collaboration active des élèves et des enseignants. Avec le concierge de l'école et en accord avec la commune qui gère le bâtiment, terragir propose ensuite des actions concrètes qui vont permettre de réaliser des économies d'énergie. Le travail des élèves consiste à mettre en place un plan d'action pour effectuer ces économies.

La commune investit les sommes économisées dans un projet au Sud. Une meilleure gestion de l'énergie des écoles suisses (réduction du chauffage, meilleure gestion de l'éclairage et des appareils électriques) permet en effet de réaliser des économies conséquentes, qui seront ensuite utilisées afin d'améliorer la qualité de vie au sein des écoles au Pérou. Ce programme a pour but de simplement consommer l'énergie de manière un peu plus rationnelle et réfléchie. Élèves et enseignants deviennent ainsi acteurs de la solidarité internationale et de la coopération au développement, tout en s'interrogeant sur leur consommation et en agissant de façon raisonnée.

L'argent ainsi économisé dans les écoles genevoises permet d'isoler les bâtiments scolaires qui en sont dépourvus, d'installer une centrale solaire de production d'eau chaude, améliorant les conditions d'hygiène, et de construire une serre accolée à l'école, dont le double but est de chauffer de manière écologique le bâtiment et de produire des légumes.

Ainsi, à l'image du bandit au grand cœur de la forêt de Sherwood, cette action prélève aux riches une petite part de leur abondance énergétique pour la redistribuer à ceux qui, ailleurs, en sont privés. Un beau geste de solidarité qui rend les élèves genevois conscients des disparités qui existent dans le monde et leur propose des pistes d'action concrètes.

réalisations

Huit écoles des hauts plateaux péruviens ont déjà été rénovées permettant ainsi à ses écoliers d'améliorer leurs conditions d'étude et de confort dans les salles de classe.

D'autres réalisations ont également été menées au Mali (1), au Burkina Faso (4) et au Bénin (3) en partenariat avec les associations Graine de Baobab, AccEd et Ingénieurs et Architectes Solidaires.

Plus d'informations sur www.terragir.ch

Fig 1 et 2.
Journée énergie solidaire à l'école primaire, les élèves participent à diverses activités en lien avec l'énergie et repèrent des gisements d'économie d'énergie.

2. ACTEURS

terragir – énergie solidaire, le partenaire énergie
Terragir est une association à but non lucratif issue en 2009 de la fusion entre les associations TerraWatt et Agir21. Elle a pour objectifs de susciter la réflexion, de développer des outils et de proposer des actions en vue d'une société utilisant les ressources naturelles de manière plus équitable et responsable. Elle est essentiellement active dans la sensibilisation et la formation aux économies d'énergie dans les écoles, collectivités ou entreprises. À travers différents projets, tels que les Opérations énergie, les Journées énergie solidaire ou le programme « Robin des Watts », elle propose des solutions concrètes pour évoluer vers une société moins énergivore et plus solidaire avec ceux qui ne disposent pas d'une abondance énergétique.

Le projet « Robin des Watts » a été primé en 2008 par le Prix cantonal du développement durable et en 2009 par le Prix suisse de l'éthique.

Terre des Hommes Suisse, le partenaire solidaire
Terre des Hommes Suisse est une association à but non lucratif, sans appartenance politique ni confessionnelle. Ses objectifs sont l'amélioration des conditions de vie des populations défavorisées dans les pays du Sud, plus particulièrement celles des enfants et des jeunes, mais aussi l'information et la sensibilisation en Suisse sur les causes des disparités Nord-Sud.

Elle soutient des projets dans 11 pays en Afrique, en Amérique latine et en Asie, à travers des programmes de développement, réalisés par des partenaires locaux. Actuellement, Terre des Hommes Suisse gère 5 projets au Pérou.

Dès 1993, Terre des Hommes Suisse a soutenu des initiatives de développement communautaire dans la Vallé del Cunas, dans les Andes péruviennes, en appuyant principalement la création d'entreprises villageoises, les activités agricoles et l'amélioration des infrastructures. Un travail qui a débuté avec une petite équipe de professionnels péruviens. Après plusieurs années, des communautés de la région ont décidé de poursuivre le travail en formant leur propre coopérative : la CAS Valle del Cunas, que Terre des Hommes Suisse soutient depuis sa création en 2003.

Fig 3 et 4.
Les différents partenaires en action : terragir et Terre des Hommes Suisse lors d'une Journée énergie solidaire.

CAS Cunas, le partenaire local
Dans cette région à plus de 4000 mètres des Andes péruviennes, les conditions de vie sont très précaires. C'est dans ce contexte que travaille la coopérative CAS Valle del Cunas pour améliorer le niveau de vie et freiner l'exode rural des familles dans plus de 19 communautés paysannes. Ceci en valorisant des cultures andines ancestrales, en les transformant et en leur donnant une haute valeur ajoutée.

Cette coopérative promeut des productions respectueuses de l'environnement qui permettent à près de 600 familles d'assurer une alimentation équilibrée et un revenu décent, ceci notamment afin de freiner la migration des jeunes vers les centres urbains ou la région amazonienne.
Grâce à sa forte implentation dans la Vallée, la CAS Cunas peut identifier les écoles où les élèves souffrent fortement des rigueurs du climat et proposer une rénovation. L'équipe de la CAS se charge ensuite de déterminer les besoins avec les élèves, les enseignants et les parents, ainsi que de coordonner les travaux en collaboration avec une architecte péruvienne.

Fig 5.
Les représentants de la CAS Cunas avec les parents d'élèves discutant des futures renovations dans une école.

Plus d'informations sur www.terredeshommessuisse.ch

3. INTRODUCTION

Grâce aux économies d'énergie réalisées à l'école des Champs-Fréchets lors de l'Opération énergie de l'année scolaire 2009-2010, il a été possible de rénover l'école d'Acocancha dans les Andes péruviennes. Le financement de cette rénovation a été octroyé par la commune de Meyrin. Les travaux de rénovation ont été finalisés en septembre 2011.

L'ensemble des bénéficiaires (élèves, directrice et maîtresse, parents d'élèves) ont salué les importantes améliorations apportées à la qualité d'étude et de vie des enfants. La directrice de l'établissement s'est particulièrement engagée à intégrer et exploiter au mieux ces nouvelles installations dans l'éducation prodiguée aux élèves. Elle a d'ailleurs reçu en septembre 2012 le Premio a las Buenas Prácticas en Gestión Pública 2012 (Prix de bonnes pratiques en gestion publique 2012), un prix national décerné aux citoyens reconnus pour leur travail en faveur de la communauté.

4. DOSSIER TECHNIQUE

programmé
Le dossier technique comprend l'élaboration du dossier, les honoraires et les frais de déplacement d'un architecte et d'un ingénieur spécialisé en énergie solaire pour élaborer le projet.

réalisé
L'architecte Ruth Suica et l'ingénieur Michel Apsit ont visité l'école d'Acocancha. Dans un premier temps, ils ont réalisé un diagnostic de l'établissement, puis élaboré le dossier technique du projet et planifié ses activités.

Fig 6.
Élèves de l'école d'Acocancha avec leur directrice et maîtresse après la rénovation.

5. CONSTRUCTION DE LA SERRE

programmé

L'école d'Acochancha est construite d'est à ouest. Les portes d'entrée des salles de classe sont situées au sud et les fenêtres au nord. Ces dernières s'ouvrent sur un espace libre et ensoleillé toute la journée, principalement durant les premières heures du jour. C'est à cet espace qu'est prévue la construction d'une serre en plastique translucide. Cette structure ne portera ainsi pas préjudice à l'illumination naturelle qui entre par les fenêtres des salles de classe.

Étant donné l'orientation des salles de classe, la température moyenne de la serre pourra atteindre les 30° C. Les premiers rayons du soleil entreront dans la serre vers 6 heures du matin et le plastique de la serre convertira cette lumière matinale en chaleur. Les salles de classe seront ainsi chauffées de manière naturelle grâce à l'air chaud en provenance de la serre 2 heures avant l'arrivée des élèves.

Dans cette serre, les élèves et leur professeure cultiveront des légumes (salades, tomates, betteraves, céleris, etc.) qui leur permettront de diversifier leur régime alimentaire. Ils pourront profiter de la proximité de la rivière pour réaliser un système d'arrosage.

données techniques

- Volume de la serre : 2,98 x 7,0 x 1,75 mètres, soit 367,40 m^3
- Volume de chaque salle de classe : 138 m^3
- Température moyenne interne de la serre : 30° C
- Température exterieure : 0° C à 16° C
- Perte de chaleur par le mur latéral, côté couloir : 485 W
- Perte de chaleur par le mur du fond : 666 W
- Perte de chaleur par le faux-plafond avec isolation : 355 W

réalisé

Une serre a été construite accollée comme prévu aux salles de classe, derrière l'école. Elle a une dimension de 19 x 7 x 2,60 mètres. La fondation de la serre est en ciment et la structure porteuse est en bois. Elle a une porte et 4 fenêtres (3 au nord et une à l'ouest). Elle est recouverte d'un film plastique de 10 mm acheté à Lima qui a une durée de vie de 3 ans.

L'installation est adossée au mur qui donne sur les 2 salles de classe et grâce aux fenêtres ouvertes, la serre transmet l'air chaud dans les pièces. Un ventilateur-extracteur a également été installé dans chacune des salles de classe pour impulser l'air de la serre à l'intérieur des locaux. Les ventilateurs fonctionnent grâce à l'énergie des panneaux solaires.

À la fin des travaux, il a été constaté qu'une température adéquate avait été atteinte pour étudier dans de bonnes conditions.

mesures de température à 11 heures

- Température interne dans la serre : 39° C
- Température externe dans la cour de l'école : 8° C
- Température interne des salles de classe : 17° C

production de légumes

Dans la serre, 24 légumes différents ont été plantés. Chacun est identifié par son nom spécifique sur des panneaux en bois de 30 x 20 cm.

Fig 7, 8 et 9.
Vue intérieure de la serre d'Acocancha et de sa production de légumes.

6. INSTALLATION DU CHAUFFE-EAU SOLAIRE

programmé

La production d'eau chaude sera possible grâce à 2 chauffe-eaux solaires d'une capacité de 120 litres chacun et d'une circulation naturelle. Ils seront connectés au système d'eau chaude à installer également. Ce projet inclut les installations d'eau chaude pour la douche et le lavabo. Les réservoirs des chauffe-eaux solaires seront installés à l'intérieur sous le faux-plafond des toilettes. Les capteurs solaires seront installés à l'extérieur sur la façade est pour profiter au maximum des premiers rayons du soleil et pour pouvoir ainsi avoir de l'eau chaude pour la douche des enfants avant la sortie de l'école à 13 h 30.

La tuyauterie sera isolée thermiquement pour éviter la perte d'énergie. La production journalière de 240 litres d'eau chaude devrait permettre à tous les enfants de pouvoir se laver les mains et à 15 de prendre une douche.

Fig 10, 11 et 12.
Vue du chauffe-eau installé lors de la rénovation, ainsi que de son support en béton armé.

données techniques

- Température actuelle de l'eau à l'entrée : 0° C a 16° C
- Température attendue de l'eau à la sortie : 80° C
- Volume du réservoir d'un chauffe-eau : 120 litres
- Capteur solaire de 1,90 m²
- Isolation du réservoir en mousse de poliuretane
- Tuyauterie du capteur en cuivre

réalisé

Un chauffe-eau solaire d'une capacité de 250 litres fonctionnant avec 2 panneaux solaires a été acheté et installé. L'eau est réchauffée dans le chauffe-eau grâce aux panneaux solaires et est maintenue chaude durant 24 h. Ce chauffe-eau répond parfaitement aux besoins quotidiens d'hygiène des 30 enfants de l'école. Cet équipement est installé sur un support en béton armé comportant 4 colonnes sur une surface au sol de 3 x 3 m. La connexion relie le chauffe-eau aux lavabos et douches des garçons et des filles.

L'entreprise qui a fournit le chauffe-eau solaire est Transsen Pérou. Elle l'a vendu avec une garantie de 5 ans. Initialement, il était prévu d'installer le chauffe-eau à l'est sur la paroi de l'une des salles de classe. Toutefois, suite aux conseils des ingénieurs de Transsen, il a été placé a un autre endroit et un support en béton armé a été construit.

7. ISOLATION DES SALLES DE CLASSE ET DU SOL

programmé
Le projet inclut l'isolation des faux-plafonds des 2 salles de classe et des toilettes pour éviter la perte de chaleur. De la fibre de verre et du plastique seront utilisés. Il est également projeté de fixer sur le sol en ciment continu des salles de classe des planches d'agglomérés, déjà utilisées lors de la rénovation de l'école de Huamachuco. Les fenêtres et les portes seront isolées avec du Sikaflex. Un double vitrage sera appliqué aux fenêtres.

réalisé
Du plastique et de la fibre de verre de 88 mm d'épaisseur ont été instalés dans les faux-plafonds des 2 salles de classe, obtenant ainsi une isolation totalement hermétique.

Du plastique a été disposé sur le sol en ciment, puis des lambourdes de bois de 3 x 4 mètres ont été placées. Sur celles-ci, de l'aggloméré a été fixé pour recouvrir ainsi le sol des 2 salles de classe, offrant de cette manière une bonne isolation. Les plinthes et le sol ont finalement été vernis.

Fig 13 et 14.
Mise en place de l'isolation et vue du sol apèrs rénovation.

8. FOSSE SEPTIQUE ET CONNEXION D'EAU À LA SOURCE

programmé
Le projet inclut la construction d'une fosse septique à 50 mètres de l'école, ce qui permettra d'utiliser les toilettes existantes. La connexion d'eau sera faite depuis une source située à 600 mètres approximativement.

réalisé
Une fosse septique de 3 x 1,5 x 3 mètres de profondeur a été construite. Elle se situe à 20 mètres des toilettes, à l'est de l'école. La connexion fonctionne parfaitement. La captation de l'eau a été réalisée depuis une source se trouvant à 600 mètres de l'école. Un réservoir d'une capacité de 1000 litres a été installé d'où pourra s'effectuer la potabilisation de l'eau. Tant le chauffe-eau que les toilettes sont connectés au réservoir.

Fig 15.
Vue de la fosse septique à 600 mètres à l'est de l'école.

9. PEINTURE

programmé
Après les diverses interventions sus-mentionnées, il est prévu de faire des retouches de peinture aux faux-plafonds et aux murs. La peinture pour les différents éléments qui interviennent dans la serre est également inclue, ainsi que le vernis pour l'aggloméré et les lambris du sol des 2 salles de classe.

réalisé
Le mur interne a été repeint, ainsi que les murs des toilettes et la porte de la serre. Un vernis a été posé sur le sol des salles de classe. Des catelles ont été installées autours des robinets des toilettes.

10. TRANSPORT

programmé
Sont inclus dans cette rubrique les frais de transport du matériel de Lima à Huancayo et jusqu'à l'école, ainsi que les frais d'évacuation des déchets.

réalisé
La plupart du matériel (ciment pour les fondations de la serre, aggloméré, fosse septique, réservoir d'eau et support du chauffe-eau) ont été amenés à l'école d'Acocancha par un camion loué dans la ville de Huancayo. Une petite partie du matériel a été amenée par la camionnette de la Cas Cunas.

11. HONORAIRES PROFESSIONNELLES

programmé
Les honoraires et les frais du personnel professionel et technique, responsable du suivi et de la supervision du projet. Sont inclus également les honoraires d'un comptable pour le bouclement et le rapport financier.

réalisé
Comme prévu, le projet a pu assumer les honoraires des différents acteurs du projet, ainsi que les honoraires d'un comptable et d'un traducteur pour le rapport financier et la traduction du rapport final.

Le projet a également payé les honoraires, ainsi que les frais de transports et les viatiques des ingénieurs de Transsen qui sont venus pour installer le chauffe-eau et pour superviser les travaux en lien.

12. DIVERS

programmé
Un panneau de chantier, une plaque de souvenir et une fête d'inauguration avec la population sont prévues à la fin des travaux.

réalisé
Deux pancartes ont été élaborées et fixées, l'une à l'entrée du district de Yanacancha et la seconde aux abords de l'école d'Acocancha. Une plaque commémorative a été fixée au mur de l'école.

San José de Quero, le 19 juin 2010

Fig 16.
Vue de la plaque commémorative fixée sur un des côtés de l'école.