

---

# PROJET DE RECONSTRUCTION DU FOUR SOLAIRE DE SOREDE

**Association Les Amis du Padre Himalaya**

10 janvier 2013

---



## Table des matières

<b>I. PRESENTATION ET HISTORIQUE DU PROJET.....</b>	<b>3</b>
A) Historique du four solaire de Sorède.....	4
B) Présentation de l'Association Les Amis du Padre Himalaya .....	5
<i>Historique</i> .....	5
<i>Objectifs et activités de l'Association</i> .....	6
<b>II. OBJECTIFS ET ENJEUX DU PROJET .....</b>	<b>7</b>
A) Intérêt scientifique et aide à la recherche.....	7
B) Intérêt et pertinence économique du projet.....	7
C) Un atout d'aide au développement régional.....	9
<b>III- LA RECONSTRUCTION DU FOUR : LES MODALITES DU PROJET.....</b>	<b>10</b>
A) Aspect Technique.....	10
<i>Principe du four solaire</i> .....	10
<i>Réalisation de l'optique et orientation du four</i> .....	10
<i>Les applications réalisables avec la réplique du four</i> .....	11
<i>Le four de Sorède : les durées théoriques d'utilisation et climatologie</i> .....	12
B) Le site d'implantation en France : les Pyrénées-Orientales (commune de Sorède).....	13
C) Aspect juridique .....	14
D) Les différents intervenants .....	15
<b>IV- LES MODALITES D'ANIMATION ET DE FONCTIONNEMENT DU SITE .....</b>	<b>16</b>
A/ L'accueil du public .....	16
<i>Le local d'accueil : le chalet bioclimatique</i> .....	16
<i>L'obligation de clôture et de stationnement</i> .....	17
B/ Les animations .....	17
<i>Animations grand public</i> .....	18
<i>Animations à destination des scolaires – Prix du Padre Himalaya</i> .....	19
<b>V- COUT DU PROJET ET PLAN DE FINANCEMENT.....</b>	<b>20</b>
<b>VI- ANNEXES .....</b>	<b>21</b>

## I. PRESENTATION ET HISTORIQUE DU PROJET

Le projet est de reconstruire à l'identique le four solaire installé en juillet 1900 à Sorède par Manuel Antonio Gomes, surnommé le Padre Himalaya. Il s'agit du premier four solaire créé dans les Pyrénées-Orientales, et en France, avant ceux de Mont-Louis et d'Odeillo.

Ce projet, s'il venait à voir le jour, permettrait de voir renaître le premier four solaire en France. En effet c'est sur le territoire français que s'est installé ce formidable ouvrage d'art et de science.

Ce fut le premier four solaire au monde qui ait pu être recensé à l'époque.

La France pourrait ainsi affirmer sa volonté d'apporter un soutien efficace à la filière solaire à concentration.

Le projet est porté par une association dénommée «Les Amis du Padre Himalaya».

Elle a pour partenaires l'Association de Ferronnerie Catalane, l'Association des Energies Renouvelables des Pyrénées- Orientales (Club EnR 66) et la commune de Sorède où sera reconstruit le four. Cette dernière a concédé un bail emphytéotique au porteur du projet qui n'est autre que l'Association des Amis du Padre Himalaya.



**Modèle réduit** réalisé par **Amand Darbon**,  
ancien Professeur de Physique au Lycée du Clos Banet de Perpignan,  
membre de l'Association des Amis du Padre Himalaya de Sorède

## A) Historique du four solaire de Sorède

L'Association tient son nom du créateur du four originel, Manuel Antonio Gomes, alias « Padre Himalaya », surnommé ainsi en raison de sa haute taille (1,93 m) et de sa profession de prêtre (Padre).

Né le 9 décembre 1868, à Santiago de Cendufe, une des 51 localités de la commune d'Arcos de Valdevez au nord du Portugal, pas très loin de Braga, « Padre Himalaya » est mort le 21 décembre 1933 à 65 ans à Viana do Castelo.

Ses parents António Gomes Fernandes et Maria Joaquina Gomes da Rocha étaient de pauvres paysans. Ils eurent sept enfants dont deux devinrent prêtres : Gaspar et Manuel (Himalaya). En ce temps-là, les parents pauvres envoyaient leurs enfants les plus doués au séminaire pour continuer leurs études. Ce fut le cas de Manuel António Gomes.

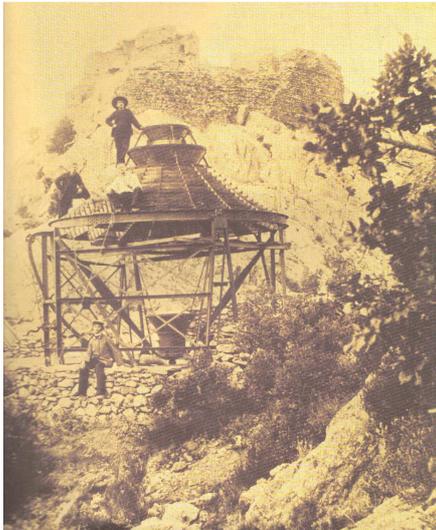
A l'âge de quatorze ans, Manuel entra au séminaire de Braga. Après son ordination, il s'inscrivit à l'Université de Coimbra pour des études scientifiques. Il s'intéressait à toutes les sciences, lisant beaucoup. Il étudia l'hydrothérapie, le traitement par l'eau, le traitement par les plantes, les médecines naturelles et en particulier, l'énergie solaire. Avidé de connaissances, il décida de quitter le Portugal au printemps 1899 et partit pour Paris.

C'est à Sorède, très proche de l'ermitage de Notre-Dame-du-Château, très exactement au Coll del Buc, que le « Padre Himalaya », alors âgé de 32 ans et demi, ecclésiastique et physicien portugais, fut le premier à expérimenter un four solaire.

Durant l'été 1900, c'est à dos d'hommes et de mulets que des artisans de Sorède montèrent et installèrent la machine du savant. Ce four était composé d'un système optique de 5 m de diamètre et fixé sur une structure métallique qui pouvait être orientée vers le soleil. Ce four était destiné à une utilisation industrielle : la fabrication d'engrais à partir de l'azote atmosphérique.

Après s'être livré à un certain nombre d'expériences durant trois mois sous le vieux château d'Ultréra au lieu-dit « El Coll del Buc », le savant déménagea son matériel et partit poursuivre son travail d'abord dans la région parisienne, puis aux États-Unis où il fit construire un four solaire beaucoup plus grand appelé « Pyréliophore » dans le désert de l'Arizona.

C'est en 1904, aux États-Unis, que le « Padre Himalaya » a obtenu le Grand Prix de l'Exposition Universelle de Saint-Louis dans le Missouri.



***Le four solaire du Padre Himalaya au début du XX<sup>ème</sup> siècle.***

De nos jours, il est encore possible de voir le rail circulaire de béton sur lequel pivotait la machine, et aussi les restes de la plate-forme construite en pierres sèches.

Ce lieu a donc vu naître le premier four solaire à vocation industrielle jamais réalisé dans le monde, en tout cas en France, avant Mont-Louis, Odeillo et la Centrale Thémis à Targasonne.

## **B) Présentation de l'Association Les Amis du Padre Himalaya**

- **Historique**

L'Association a été créée lors du voyage à Arcos de Valdevez et au village natal du «Padre Himalaya» de Santiago de Cendufel, organisé du 18 au 23 août 2005. C'est au retour de ce voyage, le 23 août 2005, dans le car entre Barcelone et Sorède, que les 47 participants ont décidé à l'unanimité de créer et d'adhérer à l'Association.

Cette Association «Les Amis du Padre Himalaya de Sorède» a donc vu le jour officiellement le 21 octobre 2005 avec ses 47 premiers adhérents, dont 15 membres ont opté pour la constitution du premier Conseil d'Administration.

### **Evolution du nombre d'adhérents de l'Association depuis sa création en 2005 jusqu'en 2010 actuellement**

<b>Année</b>	<b>Nombre d'adhérents</b>
2005	47
2006	106
2007	160
2008	157
2009	176
2010 (au 31 juillet)	191
2011	196

- **Objectifs et activités de l'Association**

L'Association a pour but :

- de pérenniser et promouvoir, à Sorède, les Journées du Soleil,
- de garder le contact avec l'Association d'Arcos de Valdevez (nord du Portugal),
- d'organiser des voyages, des visites et des conférences en particulier sur les énergies renouvelables, dans le cadre du développement durable dans le département,
- d'assurer le partenariat avec l'association départementale, le Club EnR 66.

Elle a aussi pour mission de sauvegarder et entretenir les vestiges historiques du site du four solaire du Padre Himalaya au «Coll del Buc», à Sorède, afin de ne pas oublier l'œuvre de ce savant portugais.

### **Le projet de reconstruction du four**

En 2006, le Conseil d'Administration de l'Association a lancé le projet de reconstruire le four solaire du Padre sur le site du «Coll del Buc».



***Les vestiges du four solaire du Padre Himalaya (Al. 520 m)***

Depuis 2006 donc, l'Association n'a cessé de promouvoir ce projet notamment à travers ses conférences, visites de sites ou séjours notamment au Portugal, pays d'origine du Padre Himalaya, et au Canada.

L'intention première était de reconstruire le four au « Coll del Buc » où le Padre Himalaya avait fait ses premières expérimentations durant l'été 1900. Ce lieu de reconstruction a, par la suite, été abandonné suite au refus officiel des propriétaires du terrain.

En février 2011, une promesse de bail emphytéotique<sup>1</sup> a été signée avec la commune de Sorède pour le site du Mas del Ca situé à seulement deux km de Sorède.

---

<sup>1</sup> Annexe n° 3

## II. OBJECTIFS ET ENJEUX DU PROJET

Le projet de reconstruction du four solaire de Sorède est né de la passion de l'Association pour l'œuvre du Padre Himalaya. Mais ce projet est aussi le signe d'un attachement au territoire des Pyrénées-Orientales, car à travers cette réalisation, l'Association poursuit l'objectif de participer au développement du projet de territoire des Albères. Il est important de préciser que les enjeux de ce projet, bien que scientifiques et liés à la recherche, sont aussi de nature socioculturelle et pédagogique.

### A) Intérêt scientifique et aide à la recherche

Le département des Pyrénées-Orientales accueille en son sein un certain nombre de structures d'enseignement supérieur, telles que l'Université Perpignan via Domitia, qui développe des cursus spécifiques avec son IUT, sa licence Pro EnR, son master solaire, et plus récemment, la toute nouvelle école d'ingénieurs dédiée aux énergies renouvelables, Poly'EnR, sous le couvert de Polytech Montpellier.

D'autre part, les Pyrénées-Orientales ont vu la création, il y a plusieurs années déjà, d'un laboratoire d'élite, PROMES, une unité propre du CNRS rattachée à l'Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes conventionnée avec l'Université de Perpignan via Domitia. Le laboratoire localisé sur trois sites : Odeillo-Font Romeu (installations solaires à concentration) et Perpignan, sites Tecnosud et campus UPV, rassemble 150 personnes du CNRS et de l'UPVD autour d'un sujet fédérateur, l'énergie solaire et sa valorisation sur tous les plans.

L'une des missions originales de PROMES est de développer des projets de recherche avec les grandes installations à concentration françaises.

Le four solaire de Sorède pourrait donc être un lieu d'études et de travaux dirigés des élèves ingénieurs et des étudiants de Polytech'EnR et de l'Université, encadrés de leurs professeurs, mais aussi un lieu d'expérimentation majeur pour un certain nombre de programmes des chercheurs du Laboratoire PROMES.

### B) Intérêt et pertinence économique du projet

Sur le plan économique, un patrimoine est un bien susceptible (moyennant une gestion adéquate) de conserver dans le futur des potentialités d'adaptation à des usages à définir dans le présent.

Cette présentation du patrimoine résume bien l'intérêt que peut susciter le projet de reconstruction du four solaire du Padre Himalaya dans un village des Albères situé dans un massif transfrontalier pyrénéen en bordure de la Méditerranée.

Un projet dont l'utilité pour la région et la France ne doit pas se cantonner à sa stricte part technique ou économique. Elle doit aussi se mesurer à sa capacité à satisfaire d'autres intérêts à la fois historiques, pédagogiques, expérimentaux, et mêmes socioculturels qui eux-mêmes pourront être développés dans le futur.

On comprendra donc que la liste des avantages qui peuvent être induits par la réalisation de ce projet ne peut être exhaustive aujourd'hui.

Une valeur d'existence pour le département : le four solaire pourrait devenir un symbole des atouts naturels de notre département en matière d'énergie solaire confirmant ainsi un rôle économique dans l'utilisation des ressources renouvelables pour la production et la consommation.

La sauvegarde d'un patrimoine régional immatériel : celui d'un savoir-faire d'un homme de sciences du début du XXème siècle, ou même d'une technique de travail des métaux des artisans de l'époque. Sur ce point, ce projet rejoint aussi l'intérêt des artisans ferronniers du Roussillon qui pourront ainsi exposer l'étendue de leur savoir-faire actuel. Le lieu d'implantation pourra donc devenir un lieu pédagogique de transmission des savoirs destinés aux écoliers, collégiens et lycéens de tous horizons.

Un projet associant des hommes et des femmes et des institutions tels que le Club EnR 66, la CCI de Perpignan et des Pyrénées-Orientales et le Conseil Général, qui démontre la force coopérative et solidaire de notre département. En effet, il doit relier :

- des membres d'associations culturelles (prenant en charge les coûts d'entretien et de préservation),
- l'Association de Ferronnerie Catalane,
- l'Association des Verriers,
- l'Association du Padre Himalaya,
- l'Association du Patrimoine Local,
- des entreprises privées (les ferronniers catalans, des maçons, des ferronniers, des électriciens, des menuisiers, des terrassiers) décidées à réduire le plus possible leur coût de production,
- une Communauté de Communes et une Municipalité prêtes à apporter un terrain adapté à la réalisation et à l'exploitation du four,
- mais aussi des leaders d'opinion intéressés par l'originalité d'un projet aussi stimulant que complexe.

Un projet en forte cohérence avec les objectifs du pôle de compétitivité Derbi (Développement des Energies Renouvelables Bâtiment – Industrie).

L'intérêt International de cette construction n'est pas non plus à négliger. Les échanges avec les divers descendants du Padre Himalaya au Portugal, mais aussi ceux du Canada ou d'Amérique du Sud peuvent amener à renforcer ou à créer de nouveaux liens bénéfiques au département. La création d'un réseau est même envisagée, qui amènerait à mieux faire connaître ce territoire d'excellence solaire en France, en Europe et dans le monde.

Un «produit» touristique supplémentaire pour notre département pouvant générer des externalités positives : ainsi, la possibilité d'une intégration à un circuit thématique en liaison avec Targasonne, Mont-Louis et Odeillo, un séjour, une excursion, des randonnées à thème, engendrent pour notre projet une capacité à devenir un objet de développement du tourisme par le prolongement de pratiques culturelles au cours de vacances ou de voyages.

## C) Un atout d'aide au développement régional

Afin de répondre aux critères de qualité ce nouveau site aux possibilités multiples quant à sa richesse culturelle (biographie du Padre Himalaya, le rayonnement solaire et sa puissance, les caractéristiques du four et son potentiel, l'histoire des fours solaires à concentration) devrait faire partie du Réseau Culturel Terre Catalane qui fédère 44 sites depuis 2008.

En collaboration avec le Pays Pyrénées Méditerranée, le site équipé de baladeurs MP3 deviendrait le 5ème "parcours sonore" du département. En 2009, quatre "parcours sonores" étaient opérationnels et très appréciés du public. En exemple, le site de Paulilles a reçu 150 000 visiteurs sur deux mois (juillet et août), une moyenne de plus de 2 000 visiteurs/jour l'année de son ouverture en 2008.

Ce projet constitue un vaste enjeu culturel social et économique. Il a la volonté d'allier une expérience ancienne et une curiosité plus contemporaine.

Les Pyrénées-Orientales sont une vitrine présentant l'éventail des énergies renouvelables. Le four, une fois réalisé, pourrait être la porte d'entrée de l'énergie solaire à concentration dans les Pyrénées-Orientales, avec une présentation visuelle de la chronologie des fours solaires dans les Pyrénées-Orientales en passant par le four solaire de Mont-Louis, puis d'Odeillo, et enfin Thémis, jusqu'aux futures réalisations des projets de la centrale de Llo et de l'Institut d'Excellence Thémisol porté par le pôle Derbi et la CCI de Perpignan et des Pyrénées-Orientales.

Cette présentation de l'ancêtre du four solaire en Europe, au sein d'une sorte d'éco musée, très pragmatique avec des démonstrations pratiques des multiples utilisations de l'énergie solaire, pourrait aussi servir de support pédagogique à des voyages scolaires, des séjours jeunes (type vacances développement durable ou énergie verte...).

Les enseignants volontaires pourraient suivre des stages de découverte ou d'approfondissement.

Ce concept éducatif apporterait ainsi un complément de fréquentation très notable à la clientèle touristique existante captive et celle que l'on pourra potentiellement attirer sur le thème de l'histoire de l'énergie solaire dans le monde.

### III- LA RECONSTRUCTION DU FOUR : LES MODALITES DU PROJET

#### A) Aspect Technique

Le but du Padre Himalaya était d'obtenir de très hautes températures avec une puissance suffisante pour des applications industrielles.

- **Principe du four solaire**

Les températures élevées s'obtiennent avec des fours à concentration. Cette concentration est réalisée par des systèmes optiques. Si la tâche lumineuse produite est 1 000 fois plus petite que la surface du rayonnement solaire intercepté, on a l'équivalent de 1 000 soleils.

Les techniciens préfèrent dire que le coefficient de concentration est de 1 000. Le fonctionnement implique que le soleil soit dans l'axe du système optique.

Pour travailler sur la durée, il faut donc inclure un mécanisme qui permette de suivre le soleil dans sa course. En général, on utilise un montage à deux axes : un vertical et un horizontal.

- **Réalisation de l'optique et orientation du four**

**En théorie**, on a le choix entre deux types d'appareils : les miroirs de forme parabolique ou les lentilles. Dans les deux cas, les rayons solaires sont concentrés en un point appelé foyer.

**Cependant en pratique**, le soleil n'est pas ponctuel. On dit qu'il a une dimension apparente. Au niveau du foyer, il y a donc une tâche lumineuse au lieu du point prévu. D'autre part, on a constaté que les appareils de grande dimension donnaient des températures plus élevées que les plus petits de conception identique ; d'où l'abandon des lentilles au profit des miroirs qui sont beaucoup plus faciles à réaliser en grande taille. De plus, la taille induisant la puissance, on est en adéquation avec une application industrielle.

Le Padre voulait maintenir dans le creuset, placé au niveau du foyer, les matériaux traités ou produits. Donc ce creuset devait être, plus ou moins, tourné vers le haut. Les lentilles conservent la direction descendante des rayons solaires alors que les miroirs ont tendance à l'inverser. On est alors en contradiction avec les conclusions du paragraphe précédent. Or Le Padre a trouvé une solution originale pour contourner ce problème : il a réalisé une lentille en utilisant des miroirs !

Dans ses écrits, on trouve la dénomination lente metallica. La nature du métal réfléchissant utilisé demeure inconnue.

La disposition des 260 miroirs lui a certainement été inspirée par la lentille à échelons inventée par Fresnel. Chacun de ces miroirs doit être courbé et orienté de façon à renvoyer les rayons solaires vers le centre du creuset. La forme des miroirs est tronconique à défaut d'être parabolique. L'ensemble a un diamètre de 5 m. Cette dimension excluait la lentille en verre (poids, fragilité, prix transport sur le site choisi...).

Le suivi du soleil est réalisé en deux étapes :

- la rotation du four sur le rail circulaire (axe vertical). Au «Col del Buc», elle était forcément manuelle,
- le pointage en hauteur au moyen du treuil (axe horizontal) toujours de façon manuelle.

La fréquence de ces réglages dépend de l'heure du jour et de la permanence de la température souhaitée. En effet, la température s'abaisse rapidement quand le système se désaxe dans le temps.

Il faut un réglage fin et donc fréquent si l'on veut maintenir la température au maximum possible. Une utilisation normale laisse prévoir des intervalles de 2 à 3 minutes entre deux réglages.

- **Les applications réalisables avec la réplique du four**

Il est difficile de préjuger des performances qui seront obtenues. La comparaison avec le four originel du Padre est incertaine car les températures maxi annoncées varient suivant les sources. Mais il est certain que la réplique aura des performances supérieures pour, au moins, trois raisons :

- ✓ Il est prévu des réglages permettant un positionnement précis des miroirs.
- ✓ Le positionnement se fera, miroir par miroir, avec le four en position de fonctionner (ce que n'avait pas fait le Padre). La précision est alors bien meilleure : c'est le principe du levier optique.
- ✓ Les miroirs seront en inox qualité miroir qui ont un pouvoir de réflexion supérieur à tout ce qui existait en 1900.

Autre élément de comparaison : le modèle réduit , ce dernier est fortement handicapé par sa taille (la surface de l'optique est 108 fois plus faible : de plus l'inox utilisé est de qualité ordinaire. La température, mesurée avec ce modèle réduit, (8 000° Celsius) devrait donc être largement dépassée par la réplique (1 500 à 2 000°).

En dehors des intérêts patrimoniaux et historiques du four, le but de cette reproduction serait de matérialiser aux yeux des visiteurs la puissance solaire à la fois importante et gratuite.

La coulée de métaux en fusion et incandescents serait, par son côté spectaculaire, particulièrement convaincante. Le moulage de médailles ou autres objets serait une suite logique.

Une autre application possible est la production de vapeur pour actionner un moteur à vapeur (reconstitution de l'expérience d'Augustin Mouchot qui avait imprimé un journal solaire en 1873).

Il semble, toutefois, logique d'intégrer ces démonstrations dans un environnement de modèles réduits qui permettraient une découverte progressive de l'énergie solaire.

Découverte adaptée aux visiteurs (adultes ou scolaires), le four serait alors le point d'orgue de cette initiation avec des expériences spectaculaires que sa puissance (puissance de crête supérieure à 10 kW) permettait de concrétiser.

- **Le four de Sorède : les durées théoriques d'utilisation et climatologie**

Les durées journalières ou annuelles de l'ensoleillement sont conditionnées par la latitude du lieu où le four est implanté.

D'autres limites apparaissent liées à la conception du four. Toutes ces données peuvent être calculées. L'effet de masque produit dépend du site choisi. Les conditions climatiques sont, bien entendu, aléatoires : on se contentera de valeurs statistiques.

### **Influence de la latitude**

A la latitude de 42.5° où nous nous trouvons, la durée de l'ensoleillement varie de 9 heures (le 21 décembre) à 15 heures (le 21 juin) en passant par 12 heures aux équinoxes (21 mars et 21 septembre).

Si on considère l'angle de l'axe soleil/four avec l'horizontale, cet angle vaut 0° (matin et soir tous les jours de l'année). A midi, heure solaire, il vaut 24° le 21 décembre pour atteindre un maximum de 71° le 21 juin.

### **Influence de la conception du four**

Pour utiliser toutes les plages horaires précédentes, le four doit pouvoir s'incliner sur l'horizontale entre 0 (lever et coucher du soleil) et les 71° du maximum absolu. Cette dernière valeur est réalisable puisque le four peut se placer à 90°.

En revanche, l'axe du four ne peut pas descendre en dessous de 16° en raison de l'agencement mécanique de certaines pièces du four. Le matin, le four ne fonctionnera que lorsque l'angle du soleil avec l'horizontale aura atteint 16°. Le soir, les expériences s'arrêteront dès qu'on passera sous cet angle.

Les durées de périodes d'utilisation sont donc les suivantes :

- le 21 décembre : 4 heures 42 min (soit de 10 h 25 à 15 h 07 heures légales)
- le 21 juin 11 heures 50 min (soit de 8 h 00 à 19 h 50 heures légales).

*Remarque : ces restrictions éliminent les moments où la puissance solaire est la plus faible. On peut supposer que le Padre, dans sa recherche des très hautes températures, ne voulait expérimenter que dans les conditions optimales (c'est-à-dire autour de midi solaire).*

### **L'effet de masque**

Les obstacles (arbres, bâtiments, montagnes....) situés à proximité ne feront écran entre le soleil et le four que s'ils sont vus sous un angle supérieur à 16° ; d'où l'importance du site choisi pour l'implantation. Cet angle étant relativement important, beaucoup de sites peuvent convenir.

## Le climat

Dans la plaine du Roussillon, la durée annuelle de l'ensoleillement est de 2 600 heures. Les nuages interdisent le fonctionnement du four et les performances sont réduites si le soleil est voilé.

## La durée de fonctionnement

On a vu que le four du Padre Himalaya peut, si le temps le permet, fonctionner tout au long de l'année. Les conditions de température, de vent et donc de confort relatif pour les visiteurs semblent limiter l'utilisation normale entre le 1er mars et le 31 octobre.

Pour ces deux extrêmes, les durées de fonctionnement sont de 7 h 52 et 6 h 50 ; mais un fonctionnement ponctuel est possible n'importe quel jour de l'année à la demande de chercheurs, d'étudiants, de scolaires ou de touristes.

## B) Le site d'implantation en France : les Pyrénées-Orientales (commune de Sorède)

Sorède, 2 700 hab., 3 454 ha dont 1 780 de bois et 281 de vignes, est située dans les Pyrénées-Orientales, dans le canton d'Argelès-sur-Mer 7 km de celle-ci.

Le nom désigne exactement la forêt de chênes lièges, caractéristique du massif des Albères.

Le finage compte peu de plaine et s'épanouit en montagne, jusqu'au pic Neoulous (1 256 m). Le château en ruines d'Ultrera serait d'origine romaine et son nom semble évoquer les vautours. Sorède a assis sa renommée grâce à la fabrication de fouets et cravaches de micocoulier, dont la tradition est maintenue par un centre d'aide par le travail ; à un arboretum, un centre de loisirs et « La Vallée des Tortues » au Mas del Ca.

A seulement deux km de Sorède, en direction de la Vallée Heureuse, le four solaire du Padre Himalaya serait donc réimplanté sur le site du Mas del Ca (lieu dit arboretum).



L'intérêt du Mas del Ca est d'être en perpétuelle évolution puisque sur le site, des projets scolaires s'inscrivent, notamment des chantiers pédagogiques (plantations, débroussaillage, élagages).

La commune attend le résultat d'une étude réalisée par des étudiants de l'Université de Perpignan qui permettra de préciser le contenu d'un cahier des charges pour le lancement d'un appel d'offres sur le potentiel aménagement de site du Mas del Ca par la Commune. Le Maire a d'ailleurs exposé cette position lors de l'Assemblée Générale de l'Association EnR 66 en mai 2012.

Selon le Maire de Sorède, l'installation du cadran solaire<sup>2</sup> dont la maîtrise d'ouvrage est communale représente la modernité. Le four solaire représente l'histoire. La boucle est bouclée. Pour le site du Mas del Ca, ce sera un plus.

### C) Aspect juridique

Sur le principe de l'implantation du four solaire sur le site du Mas del Ca, la commune est favorable et a signé une promesse de bail emphytéotique<sup>3</sup>.

#### Le bail emphytéotique

Le bail emphytéotique doit être consenti pour une durée comprise entre 18 et 99 ans en droit français ; il ne peut contenir aucune clause permettant un dénouement avant l'écoulement de cette durée. Si le bail est d'une durée supérieure à 99 ans, la limite extrême du bail doit alors être ramenée à la limite extrême prévue par la loi, soit 99 ans.

Au terme du bail emphytéotique, l'emphytéote et donc dans ce cas l'Association Les Amis du Padre Himalaya deviendrait occupant sans droit ni titre et devra alors quitter les lieux.

Le bailleur, dans ce cas, la Mairie de Sorède, peut obtenir la résiliation judiciaire du bail emphytéotique, en cas d'inexécution des conditions du contrat ou si l'emphytéote a commis sur le fonds des détériorations graves.

Si l'Association réalise le four solaire, elle en sera le propriétaire ; mais à la fin du bail, c'est la Mairie qui profitera de l'installation sans avoir à verser d'indemnité au locataire sortant. Rien n'interdit cependant de prévoir que le bailleur recevra les constructions et améliorations réalisées par l'emphytéote à condition de verser à cette dernière une indemnité.

Le bail emphytéotique confère au preneur un droit réel immobilier ; l'emphytéote est donc investi de prérogatives beaucoup plus larges que celles dont bénéficie un locataire ordinaire. Il jouit ainsi des pouvoirs suivants, propres à sa situation d'emphytéote : *possibilité d'améliorer le fonds* : si l'emphytéote doit généralement améliorer le fonds, il n'est tenu de faire que les améliorations qui ont été prévues par le bail. L'emphytéose implique également la liberté pour le preneur de réaliser tous travaux de construction et de démolition sans le consentement du bailleur ; *liberté d'hypothéquer* : l'emphytéote peut librement hypothéquer

---

<sup>2</sup> L'inauguration a eu lieu en mai 2012

<sup>3</sup> Annexe n°3

son droit ; ce droit peut être saisi comme tout bien immobilier.

*Liberté de louer et de sous-louer* : l'emphytéote peut donner à bail les immeubles qu'il édifie. Il peut également sous-louer les immeubles qu'il a pris à bail emphytéotique. Le bail emphytéotique ne peut par conséquent contenir aucune clause interdisant, limitant ou réglementant le droit de louer ou de sous-louer de l'emphytéote ; liberté de consentir une servitude passive et d'acquérir une servitude active ; Le loyer du bail emphytéotique peut être ramené à l'euro symbolique en fonction de la motivation du bailleur.

## **D) Les différents intervenants**

La fabrication du four est confiée à l'Association de Ferronnerie Catalane. Cette dernière regroupe les maîtres ferronniers du département, soit une vingtaine de membres actifs et 150 adhérents. Elle a trouvé dans ce projet le moyen de mobiliser les savoir-faire de ses membres et de les mettre au service d'une belle ambition pour le département. Cette Association, qui a l'habitude de réaliser des ouvrages de façon collégiale en France et à travers l'Europe (Autriche, Italie, République Tchèque, Grande-Bretagne, Espagne, France...), va pouvoir, grâce à ce projet, donner une nouvelle dimension à ses objectifs.

Les dessins et plans de fabrication seront assurés par M. Bruno Vidal (Président de l'Association de Ferronnerie Catalane) ; l'assistance de M. Darbon sera nécessaire.

La fabrication sera réalisée par et sous les directives de Maîtres Artisans et Artisans confirmés, inscrits au Répertoire des Métiers, dans leurs ateliers parfaitement adaptés à la réalisation d'ouvrages métalliques et dans le respect des règles de l'art qui étaient appliquées à l'époque.

A l'heure actuelle, 7 entreprises ont émis le souhait de participer à cet ouvrage et mettent leurs ateliers à disposition :

- EURL MOYA
- SARL ART METAL
- SARL LA FORGE CATALANE
- SARL SANCHEZ
- SARL CODINA
- ENTREPRISE VIDAL
- SARL FORGE PASSION.

Bon nombre d'adhérents souhaitent aussi participer à ce projet (pour le moment 8 personnes à titre bénévole). Les deux professeurs de la section serrurerie métallerie du Centre de Formation d'Apprentissage de Perpignan feront également partie du comité de pilotage qui sera mis en place pour le suivi de l'exécution du chantier.

Pour la mise en place sur le site, c'est l'Association qui en assurera la mise en œuvre. Par contre la réalisation des fondations devra être réalisée par un autre corps d'état (maçon) qui en maîtrise les techniques.

En matière de sécurité, une réunion sera prévue entre l'Association Les Amis du Padre Himalaya et la Commune de Sorède afin de fixer les conditions de prise en charge des terrassements et clôtures autour de l'emplacement du four.

L'orientation des miroirs devra être faite en collaboration avec le professeur Amand Darbon

car l'Association des Ferronniers n'en maîtrise pas les données.

## **IV- LES MODALITES D'ANIMATION ET DE FONCTIONNEMENT DU SITE**

Les expérimentations sur le four solaire constitueront une activité incontournable et prestigieuse lors de la visite, mais elles ne permettront pas que la durée de celle-ci dépasse quelques minutes. Il est donc nécessaire d'augmenter la durée de visite en proposant des animations diversifiées.

Ainsi, afin de garantir la viabilité du site sur le long terme et notamment la présence de personnels chargés des animations, l'Association des Amis du Padre Himalaya souhaite présenter au Conseil Municipal de Sorède un plan de gestion du site.

L'idée de créer un Ecoparc autour du four solaire s'avérerait un atout déterminant. Par exemple, il apparaît évident que la création d'un local d'accueil permettant de recevoir les visiteurs est nécessaire. Ce local, édifié selon des normes écologiques, permettrait de proposer au public de multiples animations. Le temps de visite pourrait alors être augmenté, même lorsque les conditions météorologiques ne permettront pas le fonctionnement du four.

L'ensemble des propositions de l'Association des Amis du Padre Himalaya s'intègre bien évidemment dans une démarche de développement durable. Ce projet ambitieux permettra à la fois de faire connaître l'œuvre et la vie du Padre Himalaya, de sensibiliser les visiteurs aux énergies renouvelables et au développement durable, d'accroître le rayonnement de la commune de Sorède, afin de **se servir du passé pour construire l'avenir...**

### **A/ L'accueil du public**

La construction d'un local permettant d'accueillir le public, suffisamment spacieux pour recevoir l'équivalent d'un bus (environ 50 personnes), permettra une ouverture plus longue du site sur l'année.

#### **Le local d'accueil : le chalet bioclimatique**

Le bâtiment accueillant le public, et servant de local technique, devrait être une maison écologique - bioclimatique (structure bois, isolation, utilisation de matériaux adaptés ...).

Le local devra être autonome en énergie et en eau. Il faudra donc installer des panneaux solaires thermiques et photovoltaïques. Des batteries devraient pouvoir assurer l'autonomie électrique du bâtiment qui n'aura pas besoin d'être éclairé la nuit. Un système de récupération de l'eau de pluie devra être étudié afin de garantir une réserve d'eau suffisante. De même, les sanitaires aménagés devront eux aussi être écologiques (type toilettes sèches). Cela aurait donc l'avantage d'éviter de devoir amener l'eau et l'électricité depuis le réseau communal.

Une étude sur la capacité d'autonomie de ces systèmes sur le site, pourrait être confiée à des étudiants de l'Université de Perpignan (Master Energie Solaire, Ecole d'Ingénieurs Poly'EnR).

Des aides de la part de l'Etat et des collectivités devraient permettre d'installer ces équipements à moindre frais.

Le chalet devra bien évidemment être aux normes (sécurité, incendie, accueil du public...). Il devra se trouver à l'intérieur de la clôture de délimitation prévue autour du four afin de mieux gérer l'arrivée des visiteurs et les visites vers le four solaire.

### **L'obligation de clôture et de stationnement**

Le tracé de la double clôture entourant le four devra être soigneusement étudié afin de s'intégrer dans le paysage et ne pas obtenir un rendu de type double enclos avec couloir de circulation au milieu.

La surface au sol nécessaire pour le site du four proprement dit devrait être comprise entre 700 m<sup>2</sup> et 900 m<sup>2</sup> (environ 30 m de diamètre).

L'appel aux services d'un paysagiste ou architecte semble nécessaire.

Le parking pour l'accueil des véhicules sera aménagé sans recours au bitume (utilisation de terre...). Le terrain de la baraque en pierre semble bien adapté.

La création d'un espace pour les camping-cars serait intéressante. En effet, les voyageurs apprécient de s'installer dans un endroit où il y a des choses à voir. Cet espace doit respecter des critères écologiques d'aménagement.

Concernant le financement de ces aménagements, la piste de Mécène Catalogne peut être envisagée : cette Fondation pourrait peut-être prendre en charge une dépense ciblée des travaux.

## **B/ Les animations**

Des animations diversifiées attireront les visiteurs. Elles autoriseront également une ouverture du site, même lorsque que les conditions climatiques ne permettront pas le fonctionnement du four. On peut d'ores et déjà prévoir les animations suivantes :

## Animations grand public

- **Four du Padre Himalaya**

Les animations sur le four solaire du Padre Himalaya reconstruit à l'échelle 1/1 seront «le clou du spectacle» ! Les explications des caractéristiques de l'appareil du Padre et des lois de l'optique utilisées pour sa conception, intéresseront les visiteurs. Des expériences solaires (fusion de métaux, métallurgie) les émerveilleront.

- **Fonctions du chalet bioclimatique**

Le chalet accueillant le public, comportera une partie dédiée à la vie du Padre Himalaya et à ses travaux, ainsi qu'un espace aménagé permettant le visionnage de films. Une autre partie sera consacrée à l'information et la sensibilisation des visiteurs concernant les énergies renouvelables et le développement durable (gestion de l'eau, des déchets...). Par ailleurs, le chalet en lui-même constituera une partie de la visite. En effet, l'industrie du bâtiment utilise de plus en plus des caractéristiques de construction et des matériaux utilisés dans ce type de bâtiment innovant. Enfin, le chalet servira de local technique pour les expérimentations du four.

- **Sentier**

La réhabilitation du Mas del Ca comportera un sentier-découverte des espèces de plantes et des essences d'arbres présentes sur l'arboretum (réalisation de panneaux explicatifs). Les visiteurs se promèneront alors de manière active.

- **Astronomie**

Le site astronomique du Soler semble être en perte de vitesse. Le site du Mas del Ca pourrait se convertir, la nuit tombée, en observatoire du ciel (à condition que la pollution lumineuse de la plaine autorise une bonne visibilité des astres). L'association fera appel à des intervenants spécialistes du domaine.

- **Evénements**

Le site du four pourra servir de lieu pour l'organisation de journées thématiques (Journées Européennes du Solaire, Fête du Soleil, Fête de la Science, Semaine du Développement Durable, circuits de visites DERBI, Nuit des Etoiles...), expositions temporaires...

- **Partenariats**

Des partenariats seront également établis avec les acteurs départementaux du développement durable (Pôle Derbi, Espace Info Energie...), du solaire (expositions d'Odeillo, Mont-Louis, Thémis), de la diffusion de la culture scientifique (DidacSol, les Petits Débrouillards, ConnaiSciences), de l'enseignement supérieur et de la recherche (Université de Perpignan – Via Domitia, Ecole d'Ingénieurs Poly'EnR, laboratoire PROMES).

## Animations à destination des scolaires – Prix du Padre Himalaya

- **Animations à destination des scolaires**

Des animations à destination des groupes de scolaires seront proposées, dans l'esprit de «**la main à la pâte**». Des expériences didactiques, pédagogiques et ludiques permettront aux élèves de se familiariser avec l'énergie solaire et le développement durable.

- **Prix du Padre Himalaya**

Un Prix intitulé «**Prix du Padre Himalaya**», récompensera les meilleurs rapports de visite ou posters réalisés par les classes. Ce Prix pourrait être sponsorisé par l'Association des Amis du Padre Himalaya et les collectivités, la Banque Populaire...

Un jury constitué de membres de l'Association, Mairie, Inspection Académique désignera les heureux lauréats.

Ces activités de natures diverses s'intègrent parfaitement dans le parcours du Padre Himalaya qui était un touche à tout de génie !

Les animations à destination des scolaires s'intégreront parfaitement dans le cadre des programmes de l'Education à l'Environnement pour un Développement Durable (EEDD).

De même, des animations à destination des pensionnaires de la maison de retraite mitoyenne du site pourront être organisées (par exemple une fois par mois). Pourquoi ne pas les inviter également à prendre le goûter avec les élèves des classes en visite ? Ce serait un bel exemple de mixité transgénérationnelle.

## V- COUT DU PROJET ET PLAN DE FINANCEMENT DE RECONSTRUCTION DU FOUR

Coûts du projet	Montant (TTC en €)
<b>Construction du four (structure métallique)</b>	<b>261 415,57</b>
<b>Aménagement du site</b>	<b>52 576,16</b>
-Construction du socle du four	
- Construction Clôture	
- Aménagement du parking	
-Aménagement du chemin menant au site	
<b>Frais divers (appel d'offres, frais administratifs)</b>	<b>584,43</b>
<b>TOTAL</b>	<b>314 576.16</b>

Plan de financement	Montant (en €)
Subvention Commune de Sorède	52 576,16
Autofinancement "Les Amis du Padre Himalaya"	50 000,00
Subvention Conseil Général	50 000,00
Subvention Conseil Régional	70 000,00
Subvention Etat	92 000,00
<b>TOTAL</b>	<b>314 576.16</b>

### L'Autofinancement : état des lieux.

L'Association sera maître d'ouvrage et donc devra justifier d'un autofinancement pour au moins 50 000 €<sup>4</sup>.

Un membre du Bureau de l'Association s'est proposé de lancer le don à souscription auprès de tous les adhérents de l'Association et de rencontrer des sponsors potentiels. D'ores et déjà des réunions ont eu lieu dans les différentes communes du Pays Pyrénées Méditerranée.

C'est ainsi qu'un membre du Bureau de l'Association a été nommé par le Président "**Délégué à la souscription**" et qu'un compte spécial «reconstruction du Four Solaire de Sorède» a été spécialement créé.

Afin de financer la reconstruction du four, une souscription publique a démarré durant l'année 2011 et atteint aujourd'hui pratiquement ses objectifs avec un montant de 45 000 €.

---

<sup>4</sup> Annexe n° 1

## VI- ANNEXES

- Annexe N° 1 devis de reconstruction du four solaire (par l'Association de Ferronnerie Catalane)
- Annexe N° 2 devis d'aménagement du site
- Annexe N° 3 promesse de bail emphytéotique de la Mairie de Sorède
- Annexe N° 4 composition du Conseil d'Administration de l'Association Les Amis du Padre Himalaya
- Annexe N° 5 déclaration dans le Journal Officiel
- Annexe N° 6 statuts signés de l'Association
- Annexe N° 7 composition du Bureau de l'Association de Ferronnerie Catalane
- Annexe N° 8 coût du fonctionnement sur la base de deux hypothèses (ouverture du site six mois ou un an)
- Annexe N° 9 lettres de soutien