



Fondation et structures économiques affiliées pour le développement de l'énergie solaire dans les Alpes et le transfert de technologies et applications solaires vers les pays de la SunBelt

Présentation sommaire des projets Isenau (Les Diablerets) :

- Espace d'attractions solaire à caractère productif et didactique sur le *domaine skiable d'Isenau*.
- Centrale hydro-électro-thermo-solaire de 1,5 MWe à Isenau, en collaboration avec Romande Energie Renouvelable

Auteur

Yassine ALLANI, Dr EPFL, SunAlpes

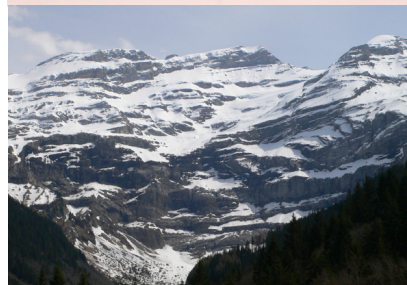
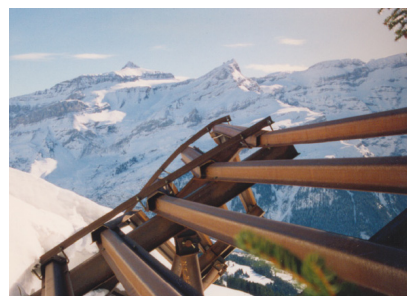
Ont collaboré au développement du projet

Chloé CRAUSAZ, Chef de projet IFCAM, SunAlpes

Stephanie BURKERT, MBA in International Business, SunAlpes

Félicie REINHARDT, Ingénieur HES, SunAlpes

Les Diablerets, le 30 mars 2007



www.sunalpes.ch

Route du Col de la Croix
1865 Les Diablerets (VD)

0041(0)24-492 16 47
contact@sunalpes.ch



Table des matières

1. La fondation SunAlpes et ses objectifs aux Diablerets et dans le monde....	3
2. Description du projet Isenau: un parc d'attraction à caractère productif et didactique.....	3
3. Impacts et avantages du projet.....	7
4. Considérations stratégiques.....	7
5. Description du projet Isenau: Centrale hydro-électro-thermo- solaire de 1.5 MWe en collaboration avec Romande Energie Renouvelable	8
6. Technologie CEP.....	8
7. Stockage 100% écologique de l'énergie.....	8
8. Impacts et avantages du projet.....	10
9. Evénement importants.....	10



1. La fondation SunAlpes et ses objectifs aux Diablerets et dans le monde

SunAlpes est une fondation suisse avec des structures économiques affiliées qui agissent activement pour le développement de l'énergie solaire en Suisse et à l'étranger. Le but de la fondation est de dynamiser le marché des énergies renouvelables, promouvoir et mettre en œuvre des approches novatrices et les implanter sous forme de projets concrets sur des sites idéalement exposés. Ces projets solaires ont pour objectif de devenir non seulement des lieux de démonstrations technologiques et didactiques mais également des "cash machines" garantissant le développement des fonds propres de SunAlpes pour ses projets futures et l'ancrage de sa notoriété.

L'idée est de montrer l'exemple pionnier d'un promoteur qui renonce aux schémas classiques de financement des projets d'énergies renouvelables (subventions publics...etc.) prouvant leur rentabilité par le recours à une approche moderne d'aménagement de projets intégrés, où l'on fait inclure les surcoûts, induits par l'utilisation des énergies renouvelables, dans les marges commerciales que procurent des produits à hautes valeurs ajoutées (tourisme culturel et d'agrément, agro-alimentaire labellisé...etc.).

La fondation s'engage à orienter ses actions sur le terrain par des projets de production énergétique solaire, parfaitement intégrés aux paysages économique et socio-économique des sites choisis, et ce, en rendant ces régions autonomes en énergies labellisées (électriques et autres, chaleur – force) tout en valorisant les infrastructures existantes. SunAlpes positionne ses actions aux niveaux industriel et production énergétique (usines agroalimentaires, centrales de production énergétiques...etc.), et ce, grâce à la technologie de ses centrales solaires thermodynamiques, ainsi que d'autres appartenant à des tiers, permettant ainsi de substituer les besoins en énergie fossile par les énergies renouvelables.

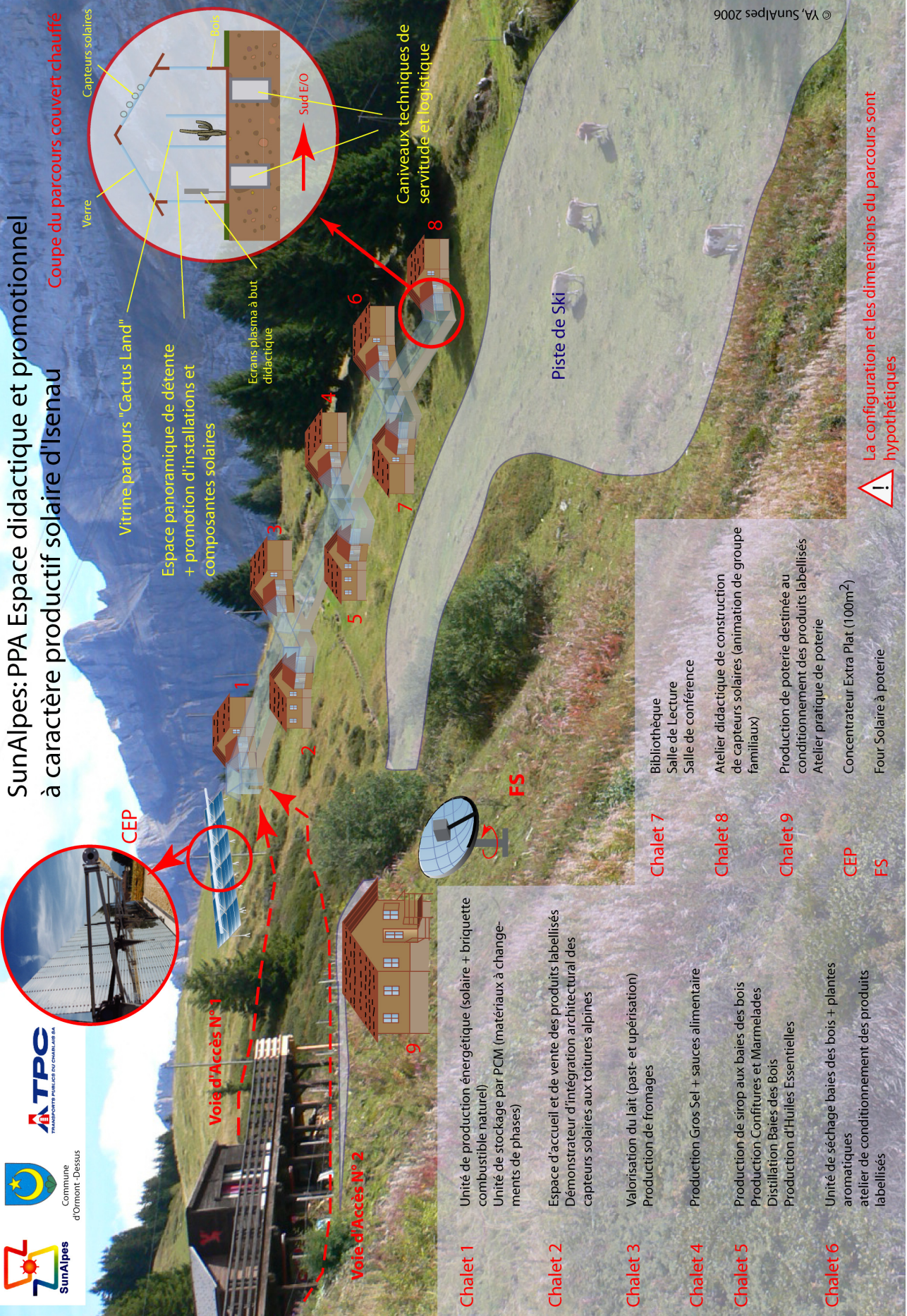
2. Description du projet Isenau: un parc d'attraction à caractère productif et didactique

L'un des buts de la fondation SunAlpes est de montrer que les énergies renouvelables, basées notamment sur des technologies solaires novatrices, peuvent être au cœur d'une redynamisation du tissu socio-économique d'une région. Pour cela, SunAlpes implantera (selon les accords préalables reçus du SAT (Service de l'Aménagement du Territoire du Canton de Vaud) et de la Commune d'Ormont-Dessus) une mini centrale solaire thermodynamique sur le domaine hautement ensoleillé d'Isenau. Elle alimentera des unités de productions agro-alimentaires ainsi que des unités didactiques, promotionnelles et de divertissements, et elle sera intégrée au domaine skiable d'Isenau qui bénéficie d'une haute fréquentation. Ce projet suit les objectifs fixés par SunAlpes et son principal partenaire la Commune d'Ormont-Dessus, puisqu'il revêt à la fois cinq aspects, celui du développement technologique, éthique, environnemental, socio-économique et financier. Ce dernier permet de noyer les surcoûts induits par l'utilisation de l'énergie solaire en proposant des produits agro-alimentaires et des activités à haute valeur ajoutées (tarifs rémunérateurs). Le but est d'augmenter le rendement financier tout en exploitant une nouvelle technologie solaire sous forme de vitrine. Le projet global consiste en la création d'un espace d'attraction, décrit par la maquette ci-dessous et composé de :

- **Zone de production solaire autonome soit:**
 - d'une mini centrale thermodynamique à cogénération (chaleur – force) couplé à une chaudière à pelletes de déchets de bois permettant une production énergétique d'appoint ce qui renforce l'aspect écologique tout en procurant une sécurité d'approvisionnement énergétique. L'ensemble produira quelques dizaines de kW ($\sim 200 \text{ kW}_{\text{th}} + 20 \text{ kW}_{\text{el}}$). Le déficit énergétique éventuel (dépendant du niveau de charge...etc.) sera comblé, d'une part, par la future centrale d'envergure qui jouxtera le parc (autre projet avec Romande Energie Renouvelable à caractère seulement de production électrique), et d'autre part, par l'apport des autres installations qui feront l'objet d'intégration architecturale sur toutes les toitures de l'environnement construit faisant partie intégrante du projet (panneaux photovoltaïques Flexcell de toute dernière génération, tubes sous vides...etc.).
 - d'un four et atelier à poterie à concentration solaire.



- **Zone de transformation de produits agroalimentaires:**
 - constituée de petites unités de production agroalimentaire, de démonstration et de promotion d'un produit spécifique (pasteurisation et upérisation du lait, production de sirop de baies des bois, production de gros sel, distillation, ... etc.). La production sous le label éco-énergétique SunAlpes garanti ainsi aux différents produits une plus value économique et écologique mais offre aussi aux visiteurs une nouvelle vision attractive des applications de l'énergie solaire. Des industriels agroalimentaires (exemple : Salines de Bex, Morand ...etc.) peuvent adhérer au processus de labellisation mis en place par SunAlpes en offrant leur savoir-faire agro-industriel, et ce, en échange d'une visibilité de leur marques. Les types de partenariat seront traités au cas par cas.



SunAlpes: PPA Espace didactique et promotionnel à caractère productif solaire d'Isenau

Coupe du parcours couvert chauffé



Caniveaux techniques de servitude et logistique

Verre
Capteurs solaires
Bois
Sud E/O
Ecrans plasma à but didactique

Virrine parcours "Cactus Land"
Espace panoramique de détente + promotion d'installations et composantes solaires

- Chalet 1** Unité de production énergétique (solaire + briquelette combustible naturelle)
Unité de stockage par PCM (matériaux à changements de phases)
- Chalet 2** Espace d'accueil et de vente des produits labellisés
Démonstrateur d'intégration architectural des capteurs solaires aux toitures alpines
- Chalet 3** Valorisation du lait (past- et upérisation)
Production de fromages
- Chalet 4** Production Gros Sel + sauces alimentaire
- Chalet 5** Production de sirop aux baies des bois
Production Confitures et Marmelades
Distillation Baies des Bois
Production d'Huiles Essentielles
- Chalet 6** Unité de séchage baies des bois + plantes aromatiques
atelier de conditionnement des produits labellisés
- Chalet 7** Bibliothèque
Salle de Lecture
Salle de conférence
- Chalet 8** Atelier didactique de construction de capteurs solaires (animation de groupe familiaux)
Production de poterie destinée au conditionnement des produits labellisés
Atelier pratique de poterie
- Chalet 9** Concentrateur Extra Plat (100m²)
Four Solaire à poterie

⚠ La configuration et les dimensions du parcours sont hypothétiques



▪ **Zone promotionnelle et didactique:**

- destinée à la promotion et la sensibilisation du public suisse et étranger sur les énergies renouvelables. Des espaces seront exclusivement réservés à la promotion de nos sponsors (différents acteurs du marché du solaire et du renouvelable, voiture à hydrogène, ... etc.) et ceci sous forme d'une exposition permanente. Viendront s'ajouter des démonstrateurs d'intégration architecturale (capteurs solaires aux toitures alpines, tubes sous vides, panneaux photovoltaïques), ainsi que des écrans présents le long du parcours.
- dédiée à la découverte et à l'enseignement des différentes technologies et applications possibles dans le domaine de l'énergie solaire (bibliothèque, atelier de construction, salle de conférence, ... etc.). Cet espace entend favoriser le développement personnel des visiteurs en matière de connaissance et de sensibilisation aux énergies renouvelables et permet, à ceux qui le désirent, de s'inscrire à des ateliers de formation, voire même, de construction.

Il est à noter que la surface nécessaire pour cet aménagement est de 1 à 1.5 hectares. De plus, les petits chalets, abritant les diverses activités, seront construits en adéquation avec l'environnement afin de préserver le cachet naturel alpin de ce lieu, tout en revêtant un côté moderne et chaleureux grâce au parcours couvert constitué harmonieusement de bois et de verre.

Par ailleurs, chaque chalet sera nommé de manière à rendre hommage à des personnalités ayant marqué le développement scientifique et technologique de la Suisse en décrivant leurs contributions sur des stèles commémoratives.

Le projet a d'ailleurs tout récemment reçu l'accord exceptionnel du Service de l'Aménagement du Territoire du Canton de Vaud. Il a par ailleurs été intégré au PPA d'Isenau (Plan Partiel d'Affectation du Domaine Skiable).

A noter que la construction fera appel à une architecture aisément modifiable et transformable de sorte à s'adapter aux éventuelles réactions (paysagisme...etc.) avérées après construction, et ce, malgré l'accord préalable des associations environnementales.

Description détaillée des composantes du projet:

Mini Centrale solaire: Champ de concentrateurs solaires extra-plats (orientation plein sud avec suivi du soleil ; les parties énergétiques thermodynamiques, appoint et stockage sont intégrés au chalet 1)

Chalet 1: Unité de stockage, production énergétique et de distribution grâce à un système intégré basé sur le transfert en cascade énergétique (cogénération + pelletes combustibles en déchets de bois) +stockage par des matériaux à changement de phase PCM (phase changed material) issus, dans notre situation, de déchets provenant de l'industrie agro-alimentaire classique (chaînes du sucre, sel...etc.).

Chalet 2: Espace d'accueil et de vente des produits labellisés, des souvenirs, des plats solaires + démonstrateur d'intégration architecturale des capteurs solaires aux toitures alpines

Chalet 3: Unité de valorisation (pasteurisation et upérisation) du lait + unité de production de fromage

Chalet 4: Unité de production de gros sel + sauces alimentaires

Chalet 5: Unité de production de sirop de baies des bois + unité de production de confiture et marmelade aux baies des bois + unité de distillation de baies des bois (alambiques etc.) + unité de production d'huiles essentielles

Chalet 6: Unité de séchage baies des bois et plantes aromatiques + atelier de conditionnement des produits labellisés

Chalet 7: Bibliothèque + salle de lecture + salle de conférence

Chalet 8: Atelier didactique de construction de capteurs solaires (animation de groupes familiaux)

Chalet 9: Unité de production de poterie destinée au conditionnement des produits labellisés + atelier pratique de poterie



Parcours : parcours couvert servant aussi à canaliser et orienter le flux de visiteurs selon leur intérêts qui est composé de : une serre « cactus land » reconstitution d'un milieu exotique au cœur des Alpes avec plus de 1'200 variétés + écrans promotionnels et didactiques tout au long du parcours + espace panoramique de détente et de réflexion + promotion d'installation et composantes solaires de divers fournisseurs suisses et internationaux.

L'espace SunAlpes qui jouxtera le restaurant d'Isenau proposera à ses visiteurs de découvrir les astuces de la cuisine solaire (four et BBQ solaire...etc.) devant ou même sur la terrasse du restaurant d'Isenau. Il est prévu de coopérer avec cette structure existante faisant partie du groupe DVVM.

3. Impacts et avantages du projet

L'espace d'attraction SunAlpes jouxtera le départ de la piste de ski d'Isenau et son restaurant (voir maquette détaillée du projet) bénéficiant ainsi de:

- Valorisation maximale des infrastructures de transport de la région, notamment celle du train ASD (Aigle-Sepey-Diablerets).
- Une excellente situation stratégique car l'espace se situera sur le passage incontournable de tous les visiteurs d'Isenau (skieurs et randonneurs).
- Une bonne fréquentation liée au ski et à la randonnée (dû à la piste de ski d'Isenau et au sentier allant au Pillon en passant par le lac Retaud).
- Un accès facile et bonne visibilité depuis les télécabines d'Isenau, celles de Glacier 3000 ainsi que depuis la route d'été d'accès à Isenau.
- Une présence d'une clientèle familiale et aisée tant locale qu'internationale dont celle en provenance de Montreux ou de la région suisse alémanique par le biais de Gstaad.
- Un terrain dégagé et ensoleillé ne présentant pas de problème d'ordre foncier.
- Une proximité de constructions évitant ainsi de dénaturer un espace naturel.
- Un emplacement ne touchant pas de milieux naturels protégés.
- Une possibilité pour la clientèle de "joindre l'utile à l'agréable" en couplant une journée de ski avec une visite culturelle et didactique d'actualité.
- Une offre d'activités supplémentaires en adéquation avec la dynamique DVVM (Diabletets Vrai Village de Montagne).
- Un système de production énergétique respectueux de l'environnement. A titre indicatif les émissions de CO₂ pour la filière de production de lait par l'énergie solaire thermique sont 40 fois inférieures à celle utilisant le gaz naturel de cycles combinés, et 10 fois inférieurs en utilisant du photovoltaïque, ceci en considérant l'énergie grise de fabrication des panneaux solaires. Les quantités de CO₂ évitées par ce projet, outre les activités propres au sein du parc, sont évaluées à plus de 1000 tonnes/année pour un nombre de visiteurs supérieurs à 150'000 /an.

4. Considérations stratégiques

L'implantation de l'espace didactique et d'attraction sur le domaine skiable d'Isenau, représente un avantage important en terme de marketing. En effet, la station des Diablerets et le domaine skiable d'Isenau attirent déjà une clientèle considérable en terme de taux d'affluence.

SunAlpes bénéficie de la proximité des visiteurs pour mener sa campagne promotionnelle, et a cependant l'assurance d'attirer un grand nombre de visiteurs sur place sans avoir recours à une campagne de communication trop onéreuse.

De plus, l'espace viendra combler un manque certain d'activités extra sportives, puisque la région d'Ormont-Dessus ne dénombre pas de parcs d'attraction à caractère didactique et pédagogique.

Grâce au parc et à la proximité de Gstaad, la région s'ouvrira davantage à toute la Suisse alémanique.

Par souci d'intégration régionale, des partenariats seront envisagés au fur et mesure de l'avancement du projet, et ce, avec des partenaires commerciaux incontournables comme TPC, DVVM et Glacier 3000 qui cherchent actuellement des possibilités de valorisation de leur investissements récents dans la région couvrant les hôtels, remontées mécaniques, neige artificielle...etc., (plus de 50 millions CHF).

5. Description du projet Isenau: Centrale hydro-électro-thermo- solaire de 1.5 MWe en collaboration avec Romande Energie Renouvelable

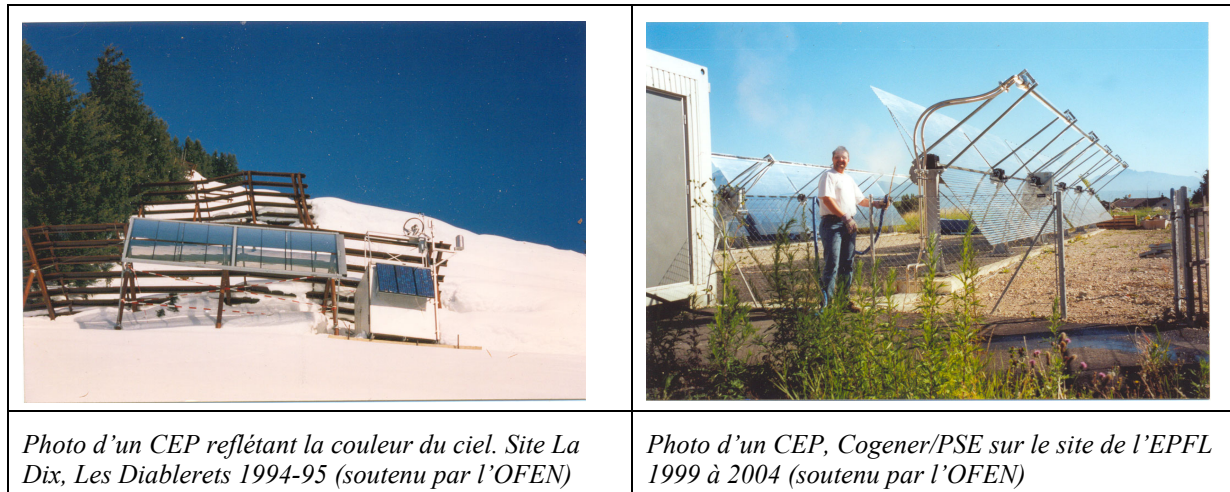
Il s'agit de réaliser une centrale hydro-électro-thermo solaire novatrice de 1,5 MWe ayant pour particularité d'être située sur un site alpin bénéficiant de conditions favorables tel que : un ensoleillement annuel optimal (environ 30% supérieur aux régions de plaine), un vent relativement faible en comparaison avec les régions de hautes altitudes, ainsi que une faible température ambiante, ce qui améliore les performances des cycles thermodynamiques solaires.

Le but de cette réalisation étant d'alimenter la région d'Aigle à Ormont-Dessus en énergie électrique renouvelable, tout en consolidant le pallier vert existant du Pont de la Tine.

6. Technologie CEP

La centrale hydro-électro-thermo- solaire de 1.5 MWe, sera constituée de concentrateurs solaires extra-plats (CEP) dont le concept a été prouvé et largement testé. La technologie développée par SunAlpes permet d'obtenir une efficacité électrique instantanée maximale de l'ordre de 32% au pic d'ensoleillement et 24% en moyenne (la combinaison de cycles thermodynamique employés et particulière). De plus, outre l'aspect haute efficacité énergétique, l'aspect économique des matériaux utilisés pour le CEP, rendent le concept bien plus avantageux que l'utilisation de cellules photovoltaïques dont les ressources en Silicium se raréfient, et ce , mis à part les aspects énergie grise et écobilan (10 kg CO₂/MWh pour le CEP contre 100kg CO₂/MWh pour les cellules photovoltaïques).

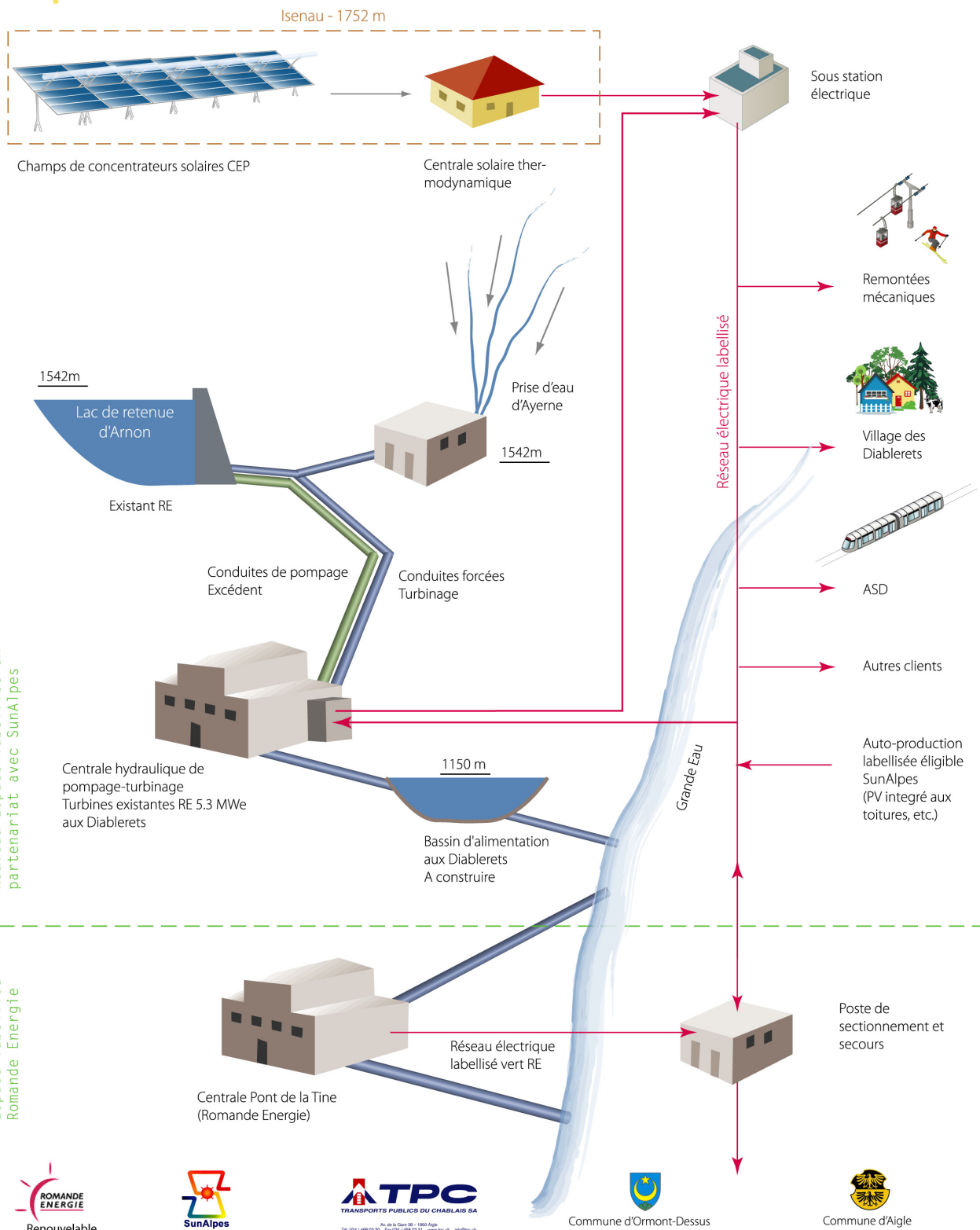
La forme lamellaire des concentrateurs offre d'énormes avantages par rapport à la stabilité au vent mais surtout au niveau enneigement :



7. Stockage 100% écologique de l'énergie

Le stockage de l'énergie fera appel à un système de pompage-turbinage (voir schéma en page suivante). Pendant les jours d'ensoleillement l'eau sera acheminée dans un bassin/lac de retenue au moyen de l'énergie électrique solaire, pour ensuite être turbinée en cas de mauvais temps prolongé. Cette méthode est largement avantageuse du fait que les pertes dues à l'évaporation des bassins/lacs alpins est très faible, de plus ce système permet d'éviter le stockage dans des batteries chimiques ou sous forme d'hydrogène sous pression (cycle électrolyse-compression-transfert-conversion par Fuel), ce qui réduit fortement son impact en énergie grise d'exploitation.

Concept de production solaire et de région autonome en énergie électrique labellisée SunAlpes



Nouveau Espace Labellisé en partenariat avec SunAlpes

Espace Labellisé Romande Energie



8. Impacts et avantages du projet

La collaboration entre SunAlpes et Romande Energie Renouvelable (RER) offre les avantages suivants :

- Contribution concrète à l'article 1er de la Constitution, en matière de développement durable, votée par le peuple suisse.
- Utilisation et valorisation maximale des infrastructures hydrauliques existantes de RER.
- Minimisation de l'impact sur le paysage et l'environnement.
- Stockage 100% écologique et diminution considérable de l'énergie grise d'exploitation.
- Elargissement de la zone labélisée courant vert du pont de la Tine et création d'un espace labellisé des Diablerets à Aigle stimulant le tourisme et la vie socio-économique d'une région.
- Une première mondiale permettant de renforcer les liens entre les principaux acteurs économiques et touristiques de la région (SunAlpes, RER, commune Ormont-Dessus, commune Aigle, TPC (Transports Publics du Chablais), remontées mécaniques...etc.).
- Plus grande autonomie en matière d'énergie pour la région.
- Pérennisation du train ASD.
- Une production énergétique propre contribuant au protocole de Kyoto et à la récente initiative populaire lancée par les associations de protection de l'environnement (WWF, Greenpeace, ATE...etc.).
- Réduction ~ 600 tonnes de CO2/an par rapport à la filière combustible fossile.

9. Evénement importants

- Mars 2007 : suite à la demande de SunAlpes à la commune Ormont-Dessus visant à intégrer ses projets dans le cadre du PPA d'Isenau (Plan Partiel d'Affectation), le Canton de Vaud (SAT et autres services concernés) a donné son accord (pré-avis favorable) pour la réalisation de ces deux projets.
- Mars 2007 : un accord a été signé entre SunAlpes, Romande Energie Renouvelable, les communes d'Aigle et Ormont-Dessus et les TPC (Transports Publics du Chablais), concernant la centrale hydro-électro-thermo- solaire de 1.5 MWe.
- Mars 2007 : un accord entre SunAlpes et Romande Energie a été signé portant sur l'installation et l'exploitation d'une centrale de mesure d'ensoleillement. Le but est de pouvoir récolter des données précises sur l'ensoleillement à Isenau afin de caractériser le site (durée d'ensoleillement, rayonnement global horizontal, rayonnement diffus...etc.).