

FLYER urban airline: Vélo avec moteur électrique

Coût de l'énergie: env. 15 ct./100 km



Développement possible

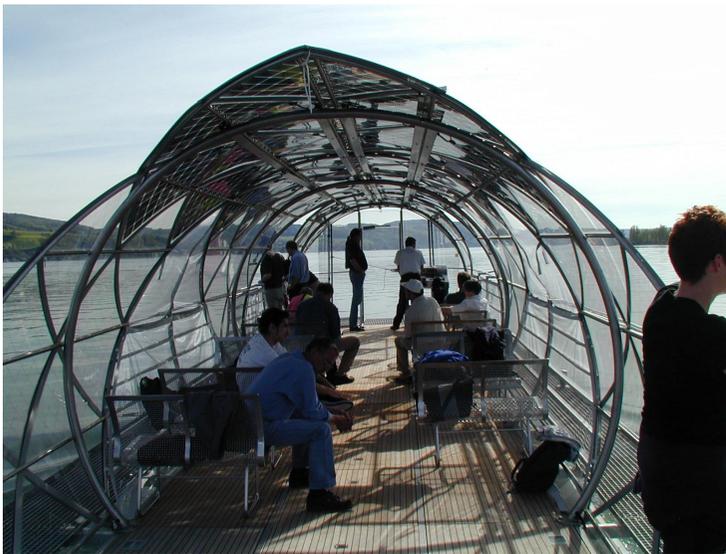
- Augmenter le rayon d'action grâce à un nouveau type de batterie
- Rendement accru grâce à une nouvelle conception de l'entraînement

Particularité

Appoint à la force musculaire dans le trafic local

Bac solaire «Helio» sur le lac de Constance

102



Données techniques

| | |
|--|--------------------------|
| Dimensions | 20 m x 4,60 m |
| Poids: | 11 t |
| Tirant d'eau: | 60 cm |
| Place pour: | 50 passagers et 25 vélos |
| Vitesse max.: | 15 km/h |
| Rayon d'action sans chargement des batteries: | 60-100 km |

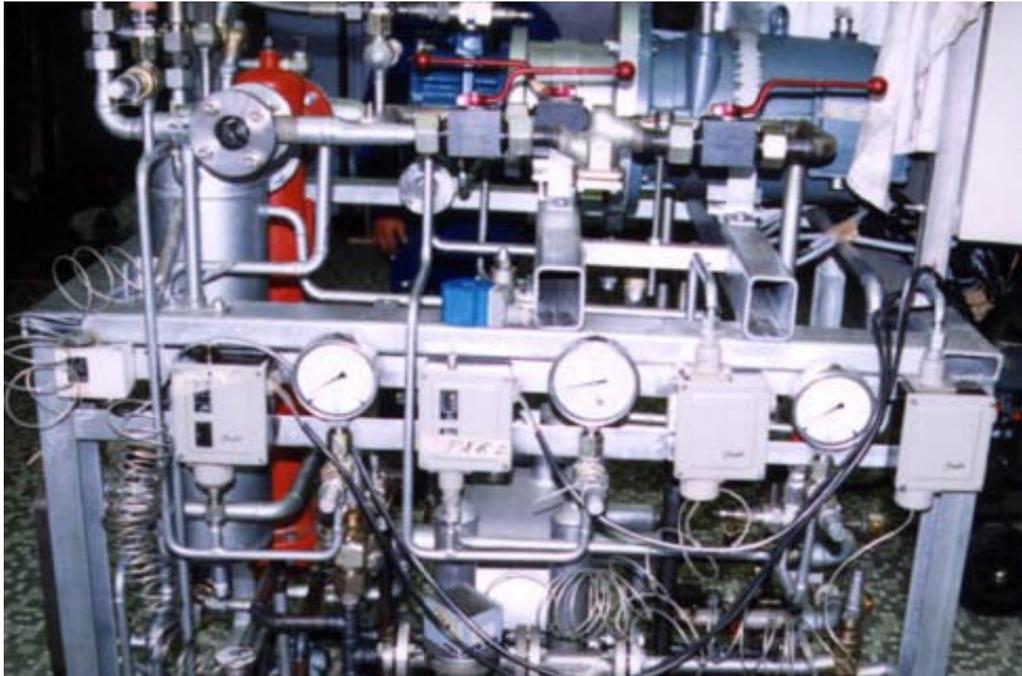
Particularité

Le courant qui alimente les 2 moteurs de 8kW provient du toit photovoltaïque:
puissance de pointe 4,2 kW

Swiss Retrofit Heat Pump

Pompe à chaleur pour l'assainissement de bâtiments

Quelque 400'000 chaudières attendent d'être remplacées



Développements possibles

- Réduire les coûts d'investissement
- Porter la température aller à 60 °C sans diminuer le rendement
- Adopter des fluides non polluants

Particularité

Potentiel: remplacement de 35'000 chaudières à mazout chaque année

Innovation

104

A Münsingen, voile solaire de 8 kW_p connectée au réseau



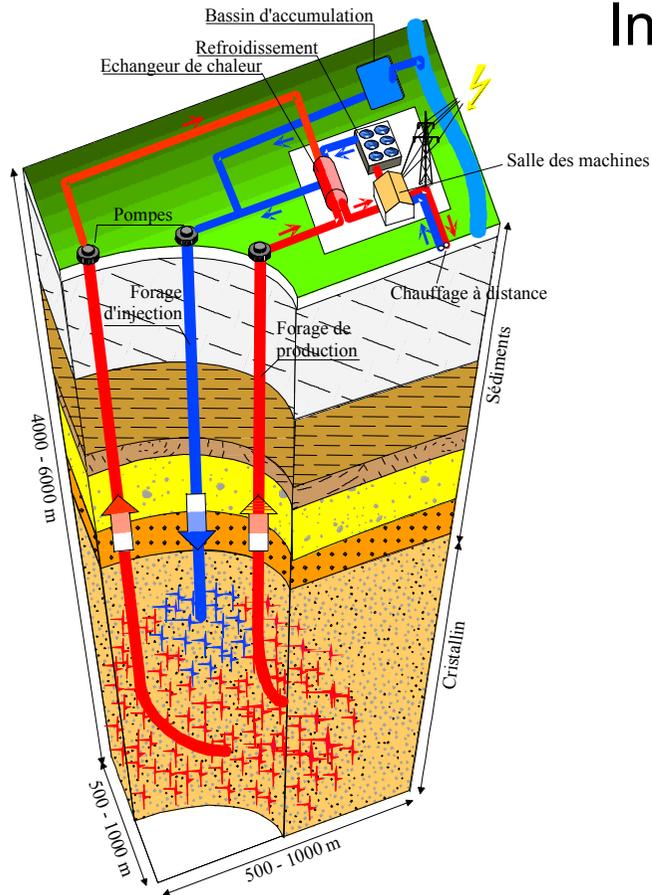
Développements possibles

Intégration souple des cellules solaires dans les structures des bâtiments

Particularité

Oeuvre d'art produisant de l'électricité

Deep Heat Mining: Géothermie profonde, exploitée pour la production de chaleur et d'électricité à Bâle
Investissements: 80 millions de francs



Développements possibles

- D'ici à 2005: 3 forages à 5000 m pour parvenir au réservoir
- D'ici à 2010: installation pilote de 3 MW_{el} et 20 MW_{th}

Particularités

- ⇒ Production d'électricité et de chaleur sans rejets de CO₂
- ⇒ Occupe peu d'espace
- ⇒ Production d'énergie adaptée aux besoins



Armature et conduites
d'échange de chaleur
d'un pieu

Données du projet

- Production de chaleur et de froid au moyen de 300 pieux énergétiques (long. 30 m , \varnothing 1,5 m)
- Première mondiale: échangeur à pieux énergétiques sur un aéroport
- Coûts supplémentaires pour la production d'énergie: 2000 fr./pieu

Particularité

Transfert de savoir-faire suisse à l'étranger

Pile à combustible alimentée au gaz, pour maison individuelle

107

Production de chaleur et d'électricité in situ $3 - 10 \text{ kW}_{\text{th}} + 1 \text{ kW}_{\text{el}}$



Développements possibles

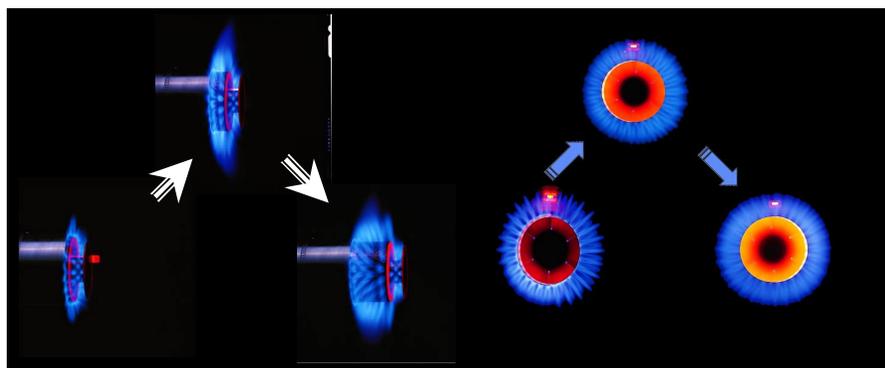
- Présérie
- Démarchage pour la commercialisation
- Production en masse

Particularité

Production décentralisée de chaleur
et d'électricité

Technique moderne de chauffage au gaz

Développement du brûleur Varino (YGNIS)



Résultats

- Puissance modulable en continu (35 kW - 450 kW)
- $\text{NO}_x < 60\text{mg/Nm}^3$, $\text{CO} < 2\text{ mg/Nm}^3$
- Unité compacte et peu bruyante

Particularité

3 - 5 années d'avance sur la concurrence internationale

Argumentaires

I01 – I08 Innovation

| | |
|--------------------------|--|
| <p><u>I01</u></p> | <p>Le vélo électrique de type Flyer, un excellent moyen de déplacement à courte distance. Ignorez les embouteillages et les soucis de parcage, il vous en coûtera entre 3500 et 6200 francs. Rayon d'action 20 km à 25 km/h. Consommation 1,5 kWh pour 100 km, soit l'équivalent de 2 à 3 dl d'essence (cyclomoteur 50 cm³: 3 – 4 l). La batterie supporte plus de 1000 recharges, c'est-à-dire qu'elle pourrait durer plus longtemps que le vélo.</p> |
| <p><u>I02</u></p> | <p>Le bac solaire Helio navigue presque sans bruit sur le Bodensee, à la vitesse respectable de 15 km / h. Pendant la belle saison, il relie les communes de Steckborn TG et Gaienhofen RFA, permettant ainsi aux pendulaires allemands d'emprunter la correspondance ferroviaire avec Constance. L'impression qu'il produit est cependant plus forte et plus poétique lors de croisières collectives. Sans gaz d'échappement ni bruit, vous pouvez apprécier la navigation, un buffet culinaire et la musique. Constructeur : Kopf SA, Sulz Bergfelden, RFA. Coût approximatif : 800'000 francs.</p> |
| <p><u>I03</u></p> | <p>Pompe à chaleur « Swiss retrofit Heat Pump ». Le plus grand potentiel pour le chauffage par pompe à chaleur réside dans l'assainissement de bâtiments. Ce sont chaque année quelque 35'000 chaudières qui sont remplacées par de nouvelles. On pourrait parfaitement leur substituer des pompes à chaleur. L'un des principaux obstacles à leur percée sur le marché réside dans le manque d'efficacité des modèles usuels aux températures de sortie élevées requises par les chauffages existants. Le projet tend en outre à améliorer la standardisation des chauffages par pompe à chaleur pour les assainissements et à abaisser les prix. Un appel d'offres est actuellement en cours. Le gagnant de ce concours sera désigné en août 2000. Pour en savoir plus: http://www.waermepumpe.ch/fe</p> |
| <p><u>I04</u></p> | <p>Pour une intégration optimale à la structure des bâtiments, il faut pouvoir ajuster les panneaux des installations photovoltaïques au gré des clients. La forme complexe de la voile solaire démontre les possibilités d'adaptation du « sur-mesure ». La voile solaire est d'ailleurs avant tout une œuvre d'art, qui « accessoirement » produit du courant. D'où son financement : presque exclusivement par des dons.</p> |
| <p><u>I05</u></p> | <p>A l'initiative de l'Office fédéral de l'énergie, un groupe de travail suisse (Deep Heat Mining) s'est formé en 1996, dans le but, entre autres, de concrétiser les possibilités d'une installation pilote en Suisse. Outre un site possible à Genève, le projet bâlois d'Otterbach est le plus avancé : un premier forage en profondeur a été réalisé en 1999, mais des problèmes techniques en ont causé l'abandon à une profondeur de 1535 m. Le deuxième essai, visant à descendre à 2500 m. du sol, est actuellement en préparation (garantie du financement). Le projet dans le canton de Bâle bénéficie de substantielles contributions de l'IWB Bâle, du canton de Bâle-Ville, du fonds PSEL et de l'OFEN. Pour en savoir plus: http://www.deep-heat-mining@unine.ch et http://www.geothermal.ch</p> |
| <p><u>I06</u></p> | <p>Les pieux échangeurs d'énergie (pieux énergétiques, en abrégé) représentent un domaine particulier de l'utilisation de la géothermie. La Suisse a pu dès le début apporter une contribution décisive au développement de cette technique. Lorsque, pour des raisons de statique, un bâtiment doit de toute façon reposer sur des pieux d'ancrage, l'idée d'utiliser ceux-ci dans un but énergétique (chauffage ou refroidissement) en y introduisant une tubulure d'échangeur de chaleur n'est pas loin.</p> |

107

On s'accorde à voir dans la diffusion à grande échelle des piles à combustible une des solutions permettant de réduire les atteintes à l'environnement (notamment dans le domaine des transports). C'est la raison pour laquelle on enregistre en ce moment une forte activité de recherche dans le monde entier.

Il n'existe cependant pas encore de marché librement ouvert aux piles à combustibles dans le secteur énergétique. Il n'y a que des niches de marché pour des applications spéciales (vaisseaux spatiaux, amplificateurs pour antennes, etc.) En ce qui concerne le CCF, la seule entreprise qui offre un produit plus ou moins arrivé à maturité est le fabricant de piles à combustible ONSI USA. Les piles à combustible devraient prochainement permettre l'introduction sur le marché du couplage chaleur résiduelle-force dans le secteur du bâtiment.

En Suisse, l'entreprise SULZER HEXIS a mis au point une pile à combustible (type : 50FC) pour le bâtiment, actuellement en phase de test.

Pour en savoir plus: <http://www.bfe.root.admin.ch/d/index.htm>
<http://www.sig-ge.ch/gaz/rapport.pdf>
<http://www.innotec.ch/hexis/brennstoffzellen.htm>
<http://www.empa.ch/>
<http://lomer.ethz.ch/>
<http://www.epfl.ch/icp/icp-2>
<http://www.hexis.com/>

108

Le brûleur VARINO a été conçu comme unité compacte de sorte qu'aucun de ses constituants ne dépasse une longueur totale de 80 cm. Cette caractéristique le désigne tout naturellement au marché de la rénovation, car les portes présentent généralement une ouverture de 80 cm.

A bien des égards, le produit offre des caractéristiques uniques :

- modulation de la puissance jusqu'à 1 : 12 (35 kW-450 kW sans paliers)
- rejets de NO_x (DIN 4702, section 8) < 60 mg/Nm³
- rejets normalisés de CO₂ < 5 mg/Nm³ avec un faible apport excédentaire d'air de seulement 1,18
- brûleur insonorisé : pas de bruit perceptible, même en régime de charge partielle
- construction très compacte
- au minimum 65 % du temps de fonctionnement annuel se fait en régime modulé, c.-à-d. que le régime marche/arrêt, à forte production de polluants et d'un faible rendement, ne s'enclenche au maximum que pendant 35 % du temps.

En 1998, la fiabilité et la fonctionnalité du système ont été démontrées de façon convaincante par la vingtaine d'installations en service. Entre-temps, quelques centaines d'installations ont été vendues en Suisse et à l'étranger.

La conception du brûleur offre un potentiel supplémentaire de réduction des rejets nocifs, que le brûleur actuel n'exploite pas, en raison des conditions du marché (pression sur les coûts).

Innovation

101

FLYER urban airline: Vélo avec moteur électrique
Coût de l'énergie: env. 15 ct./100 km



Développement possible

- Augmenter le rayon d'action grâce à un nouveau type de batterie
- Rendement accru grâce à une nouvelle conception de l'entraînement

Particularité

Appoint à la force musculaire dans le trafic local



Le 21^e siècle verra une définition nouvelle de la mobilité, où des générations de véhicules à bon rendement permettront des déplacements insoucieux.

Exemple: le Flyer, un vélo électrique conçu pour fournir un appoint régulier à l'effort du cycliste. Selon le modèle choisi, le Flyer coûte de 3500 à 6200 francs. Il garantit une sensation inédite: le moteur double la force du vélocypédiste, mais on ne l'entend pas. Il permet de se déplacer à 30-35 km/h même en complet-veston. Son rayon d'action est d'environ 35 km. L'accumulateur, détaché en un tournemain, supporte plus de 1000 cycles de charge: il risque de survivre au vélo lui-même. La consommation est d'un kilowattheure pour 100 km, ce qui représente 0,1 litre d'essence et coûte une quinzaine de centimes. Le Flyer est un véhicule d'usage pour les personnes qui veulent se déplacer rapidement, proprement et sans bruit.

Innovation

Bac solaire «Helio» sur le lac de Constance

102



Données techniques

| | |
|--|--------------------------|
| Dimensions | 20 m x 4,60 m |
| Poids: | 11 t |
| Tirant d'eau: | 60 cm |
| Place pour: | 50 passagers et 25 vélos |
| Vitesse max.: | 15 km/h |
| Rayon d'action sans chargement des batteries: | 60-100 km |

Particularité

Le courant qui alimente les 2 moteurs de 8kW provient du toit photovoltaïque: puissance de pointe 4,2 kW



Le bac solaire navigue en silence. Pendant les mois d'été, il fait la navette entre les communes de Steckborn (TG) et de Gaienhofen (Allemagne). Sa vitesse est de 15 km/heure. Les modules photovoltaïques du toit alimentent deux moteurs de 8 kilowatts. Le rayon d'action est de 60 à 100 km lorsque les batteries sont complètement chargées. Le bac offre place pour 50 passagers et 15 vélos.

La construction du bac Helio a coûté 800'000 francs. Energie 2000 l'a soutenue par une contribution de 22'000 francs. La dépense se justifie dans l'optique du tourisme doux. Les passagers apprécient le déplacement silencieux sur l'eau. Helio s'offre également pour des sorties de groupe: outre le paysage, les participants pourront goûter aux plaisirs de la gastronomie et de la musique.