



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'énergie OFEN

energeia.

Bulletin de l'Office fédéral de l'énergie OFEN | Numéro spécial | Janvier 2010



Watt d'Or 2010

**La distinction pour les
meilleures performances
énergétiques**



**«T'es fou? Tu peux pas
chauffer et laisser
tes fenêtres ouvertes en
même temps.»**

le petit truc

Pour aérer votre intérieur, il faut ouvrir les fenêtres en grand – et brièvement – 3 à 5 fois par jour. En effet, le changement d'air d'une pièce se fait en moins de cinq minutes.

A vous de jouer!

www.les-petits-trucs.ch

energeia.

Impressum

energeia – Bulletin de l'Office fédéral de l'énergie OFEN
Paraît six fois par an en deux éditions séparées française et allemande.
Copyright by Swiss Federal Office of Energy SFOE, Berne.
Tous droits réservés.

Adresse: Office fédéral de l'énergie OFEN, 3003 Berne
Tél. 031 322 56 11 | Fax 031 323 25 00
contact@bfe.admin.ch

Comité de rédaction: Matthieu Buchs (bum), Marianne Zünd (zum)

Rédaction: Matthias Kägi (klm), Philipp Schwander (swp)

Mise en page: raschle & kranz, Atelier für Kommunikation GmbH,
Berne. www.raschlekranz.ch

Internet: www.bfe.admin.ch

Infoline concernant SuisseEnergie: 0848 444 444

Source des illustrations

Couverture: Office fédéral de l'énergie OFEN;
p.1: Chiara Simoneschi-Cortesi (Foto: Eduard Rieben);
p.2: Office fédéral de l'énergie OFEN;
p.3: Chiara Simoneschi-Cortesi (Foto: Eduard Rieben); Walter
Steinmann: Office fédéral de l'énergie OFEN; Karl Viridén:
Office fédéral de l'énergie OFEN; Lino Guzzella: EPF Zurich;
p.4: Office fédéral de l'énergie OFEN;
p.5: Office fédéral de l'énergie OFEN;
p.6: ewl energie wasser luzern; Office fédéral de l'énergie OFEN;
p.7: EPF Zurich;
p.8: Office fédéral de l'énergie OFEN.

AU SOMMAIRE

Editorial

Chiara Simoneschi-Cortesi 1

**Office fédéral de l'énergie
Watt d'Or – Un label de qualité pour
les excellents projets énergétiques** 2

Société
Gordola redécouvre la valeur de l'eau 4

Technologies énergétiques
Oberbuchsiten récupère l'énergie
de décompression 5

Energies renouvelables
Gaz issu d'un cocktail énergétique 6

Mobilité efficace
Des voitures qui ont du souffle 7

Bâtiments
En vérité, un bijou urbain 8

Services 9

Chère lectrice, cher lecteur,



Pour la quatrième fois en tant que présidente du jury du Watt d'Or, je peux admirer les magnifiques projets et les solutions astucieuses en matière d'énergie. Le jury ne peut récompenser qu'un petit nombre des projets présentés. C'est pourquoi je voudrais aussi mentionner les autres excellents projets, auxquels le concours ne décerne malheureusement pas de prix. Chaque année, les heureux lauréats méritent d'être sous le feu des projecteurs; mais nous devrions exprimer notre gratitude à tous les projets qui contribuent à un futur énergétique durable pour tous. L'Homme a réalisé de grands projets en partant de choses simples. L'art consiste précisément à trouver des solutions simples. Un art que les lauréats du Watt d'Or 2010 maîtrisent parfaitement! Pour exemple: le réseau d'approvisionnement d'eau de la commune tessinoise de Gordola. Au lieu d'investir des millions dans un projet surdimensionné avec nouvelles conduites, nouveaux réservoirs et nouvelles pompes, elle a simplement réparé les fuites dans le réseau d'eau potable et supprimé les pointes de consommation d'eau. Avec le courant ainsi économisé, on pourrait approvisionner 200 ménages pendant une année. Si toutes les usines suisses

de distribution d'eau colmataient les fuites dans les conduites, plus de 20 millions de kilowattheures par an seraient ainsi économisés, soit l'équivalent de la production totale actuelle de toutes les éoliennes du pays. La solution simple pour l'installation de détente du gaz naturel d'Oberbuchsiten consiste en la transformation en électricité de l'énergie libérée lors de la «détente» du gaz de la haute à la basse pression, en lieu et place d'une évacuation de la pression excédentaire par des soupapes. Le moteur hybride essence et air comprimé de l'EPF de Zurich se base également sur une idée séduisante: l'énergie de freinage est stockée sous forme d'air comprimé réduisant ainsi la consommation de carburant. Ce moteur est presque aussi bon qu'un moteur hybride électrique, mais dix fois meilleur marché. Pour être moins cher et plus efficace, il faut collaborer, ce que démontrent aussi les plus de 70 entreprises agricoles lucernoises qui coopèrent pour exploiter la plus grande installation de biogaz de Suisse. Au vu des prix actuels de l'énergie, on comprend facilement qu'à l'avenir les bâtiments devront s'auto-alimenter en énergie, pour exemple la maison locative de Bâle: elle couvre la totalité de ses besoins énergétiques grâce à une nouvelle installation solaire tout en respectant la physionomie de la ville. Le Watt d'Or, c'est si simple, si évident, si génial!

Chiara Simoneschi-Cortesi
Présidente du jury du Watt d'Or
Conseillère nationale PDC

Le jury

La distinction du Watt d'Or est attribuée dans les cinq catégories suivantes:

- Société
- Technologies énergétiques
- Energies renouvelables
- Mobilité efficace
- Bâtiments

Dans chaque catégorie, l'Office fédéral de l'énergie désigne une équipe d'experts chargés de nommer des projets et de les soumettre au jury.

Le jury est composé de représentants qualifiés et de renom issus de la politique, de la recherche, des cantons, de l'économie et de l'architecture, de même que d'associations spécialisées et de défense de l'environnement (dans l'ordre alphabétique):

- Daniel Brélaz, syndic de Lausanne
- Pascale Bruderer, Conseillère nationale
- Achille Casanova, service de médiation DRS
- Yves Christen, ancien Conseiller national
- Andrea Deplazes, EPF Zurich
- Hans-Peter Fricker, WWF
- Robert Keller, ancien Conseiller national
- Hans E. Schweickardt, Energie Ouest Suisse (EOS)
- Chiara Simoneschi-Cortesi, Conseillère nationale
- Walter Steinmann, directeur de l'Office fédéral de l'énergie OFEN
- Max Nötzli, auto-suisse
- Alexander Wokaun, Paul Scherrer Institut (PSI)

Les lauréats 2010

Vue d'ensemble des lauréats du Watt d'Or 2010:

Catégorie 1: Société

«Gordola – approvisionnement durable en eau», Azienda Acqua Potabile Comunale Gordola

Catégories 2: Technologies énergétiques

«Production d'électricité par détente de gaz dans une turbine», Gasverbund Mittelland AG, Arlesheim

Catégorie 3: Energies renouvelables

«SwissFarmerPower», SwissFarmerPower Inwil AG, Lucerne

Catégorie 4: Mobilité

«Moteur hybride pneumatique», Institut des systèmes dynamiques et des techniques de régulation, EPF Zurich

Catégorie 5: Bâtiments

«Rénovation de l'immeuble locatif Feldbergstrasse 4+6», Viridén + Partner, Zurich



Watt d'Or – Un label de qualité pour les excellents projets énergétiques

Pour la quatrième année consécutive, l'Office fédéral de l'énergie OFEN décerne le «Watt d'Or» afin de récompenser des prestations exceptionnelles dans le secteur de l'énergie.

Chaque année en Suisse, dans le secteur de l'énergie, un grand nombre de projets épatants sont réalisés, des concepts géniaux mis en œuvre et des innovations peaufinées, souvent à l'insu du grand public, avant d'être lancés sur le marché. Derrière ces projets se cachent des personnes et des organisations dont les activités jettent autant de ponts essentiels entre la théorie et la pratique. Elles recherchent et développent les technologies énergétiques de demain, amènent des innovations sur le marché. Leurs solutions concilient la conscience énergétique et écologique avec les exigences de confort et d'esthétique ainsi que les intérêts économiques. Leurs prestations sont non seulement dignes d'intérêt, mais elles méritent également de bénéficier de la reconnaissance publique.

Rencontre annuelle des milieux de l'énergie

C'est dans ce contexte que l'Office fédéral de l'énergie a donné naissance en 2006 au Watt d'Or, afin d'établir un label de qualité dans le

secteur de l'énergie. Remises à l'occasion de l'apéritif du Nouvel An de l'OFEN, les récompenses viendront saluer des projets appartenant à différentes catégories (lire encadré).

L'apéritif du Nouvel An de l'OFEN sert de point de rencontre des milieux de l'énergie. Cet événement offre aux lauréates et aux lauréats une plate-forme idéale pour faire connaître leurs projets du grand public.

Secouez-moi!

Le Watt d'Or est purement honorifique. Aucun classement n'est établi entre les projets récompensés. Les lauréats reçoivent un trophée original: une boule de neige géante de la manufacture Erwin Perzy à Vienne. Cette boule doit être secouée pour que la neige se mette à tomber. Elle symbolise ainsi la nécessité permanente d'un effort mental et physique pour mettre quelque chose en mouvement, que cela soit dans le monde en général ou dans le secteur de l'énergie plus particulièrement. C'est précisément cela que les lauréats ont fait et c'est pourquoi ils sont récompensés par le Watt d'Or, une distinction dont la véritable plus-value réside dans le gain de prestige et de notoriété.

INTERNET

Informations concernant le Watt d'Or:
www.wattdor.ch

(zum)



«LE WATT D'OR DE L'OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE EST UNE VITRINE POUR LES NOMBREUSES ACTIVITÉS EXEMPLAIRES QUI SONT MISES EN ŒUVRE CHAQUE ANNÉE DANS NOTRE PAYS. LE WATT D'OR VEUT FAIRE CONNAÎTRE À UN LARGE PUBLIC LA VARIÉTÉ ET LA PROFONDEUR DE CES IDÉES ET DE CES PROJETS ET, PAR LÀ, MOTIVER D'AUTRES PERSONNES À AGIR DE MÊME»

CHIARA SIMONESCHI-CORTESI, PRÉSIDENTE DU JURY DU WATT D'OR À L'OCCASION DE LA REMISE DU PRIX 2009.



«LE WATT D'OR EST UNE DISTINCTION GARANTE D'UN BON PROJET. IL S'AGIT D'UNE RÉCOMPENSE PAR UN JURY INDÉPENDANT SUR MANDAT DE L'OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE. C'EST UN PROJET PRÉCIEUX POUR UNE VOIE VERS UNE SOCIÉTÉ DURABLE.»

WALTER STEINMANN, DIRECTEUR DE L'OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE ET MEMBRE DU JURY DU WATT D'OR.



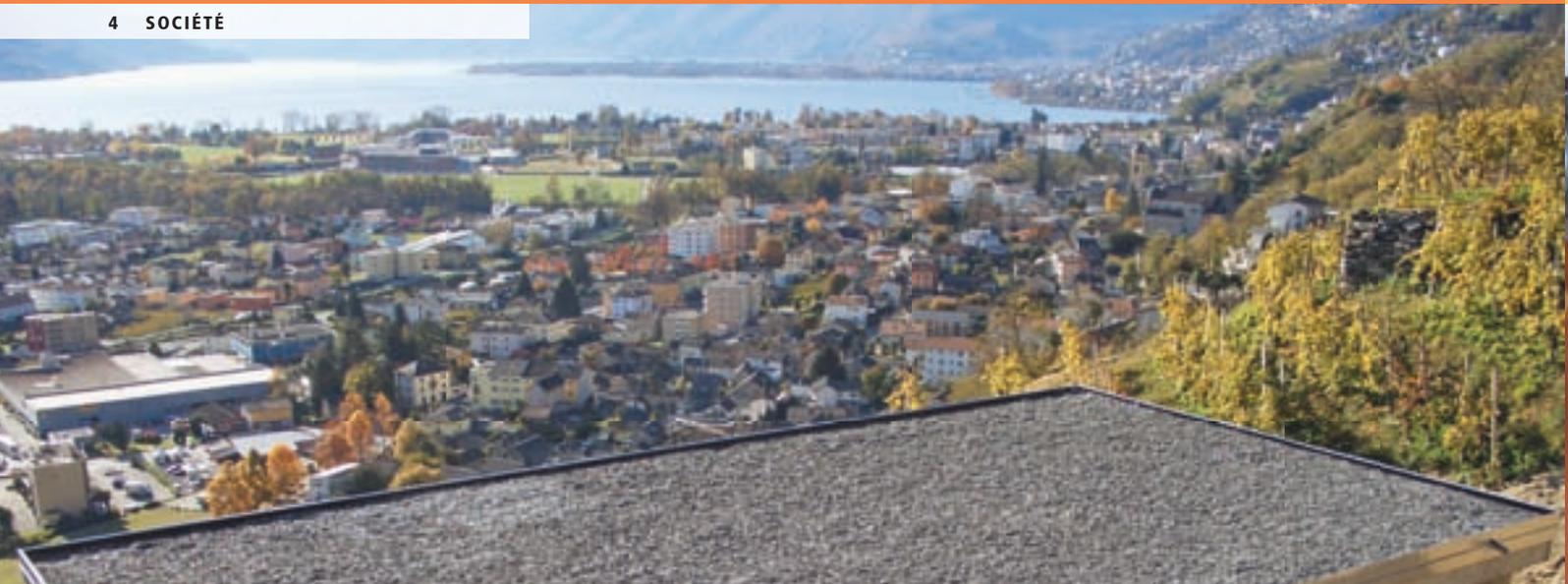
«LE WATT D'OR EST POUR NOUS UNE DISTINCTION INTÉRESSANTE. GRÂCE À LA REVUE DE L'OFEN ENERGEIA, NOUS AVONS EN EFFET PU BÉNÉFICIER D'UNE PRÉSENCE MÉDIATIQUE ÉLEVÉE ET AINSI PU DIFFUSER NOS IDÉES DANS TOUTE LA SUISSE.»

KARL VIRIDÉN, DIRECTEUR DU BUREAU D'ARCHITECTE VIRIDÉN + PARTNER AG, LAURÉAT DU WATT D'OR 2008 ET 2010, CATÉGORIE BÂTIMENTS



«LE WATT D'OR EST POUR MOI LE PRIX NATIONAL LE PLUS IMPORTANT DANS LE DOMAINE DE L'ÉNERGIE. L'OBTENIR EST POUR NOUS UN GRAND HONNEUR ET UN SIGNE QUE NOTRE GROUPE TRAVAILLE SUR LES BONNES QUESTIONS. SUITE AU WATT D'OR 2007, NOUS AVONS ÉTÉ INTERPELLÉS À DIFFÉRENTES REPRISES ET NOTRE TRAVAIL S'EST FAIT CONNAÎTRE D'UN PLUS LARGE PUBLIC. EN OUTRE, LE WATT D'OR 2007 NOUS A OUVERT LES PORTES DE DIFFÉRENTES INSTITUTIONS QUI ONT ENSUITE CONTINUÉ À NOUS SOUTENIR.»

LINO GUZZELLA, PROFESSEUR À L'INSTITUT DES SYSTÈMES DYNAMIQUES ET DES TECHNIQUES DE RÉGULATION DE L'EPF DE ZÜRICH, LAURÉAT DU WATT D'OR 2007 ET 2010, CATÉGORIE MOBILITÉ



Gordola redécouvre la valeur de l'eau

Economiser de l'eau, c'est économiser de l'énergie. Pour avoir su appliquer ce précepte avec cohérence et détermination, la commune de Gordola reçoit le Watt d'Or 2010 dans la catégorie «Société».

Au début des années 1990, la commune tessinoise de Gordola, à proximité de Locarno, est régulièrement confrontée à un manque d'eau potable durant la période estivale. Sur mandat de la municipalité de l'époque, un bureau d'ingénieur de la région élabore alors un projet gigantesque de nouveau réseau d'approvisionnement en eau devisé à 15 millions de francs. Le projet part de l'hypothèse d'une augmentation massive tant du nombre d'équivalents habitants que de la consommation de pointe journalière d'eau d'ici à 2070.

«Paradoxalement, le gigantisme du projet a été une chance puisqu'il a conduit à en bloquer la réalisation», se rappelle Bruno Storni, aujourd'hui conseiller municipal en charge

du service des eaux. En 1999, alors qu'il est encore conseiller communal (législatif), Bruno Storni fait part de ses soupçons quant à l'existence de fuites importantes dans le réseau et de ses réflexions quant aux perspectives d'économie. Il n'est pas pris très au sérieux. «Pour la plupart, il était normal d'avoir des pertes», se souvient le responsable des eaux. Nullement découragé, il contacte l'Eawag, l'Institut de recherche sur l'eau du domaine des écoles polytechniques fédérales, qui intègre la commune de Gordola à un projet de recherche portant sur le surdimensionnement des réseaux d'eau en Suisse.

30% de pertes

L'Eawag conduit une série de relevés systématiques entre 2001 et 2002. Les résultats sont implacables et révèlent des pertes de 30% (soit 500 m³ par jour) contre une moyenne suisse de 10%. L'Eawag propose des mesures concrètes pour assainir le réseau et diminuer la consommation. La commune prend conscience qu'elle peut renoncer à son gigantesque projet.

Nommé en 2002 responsable du service des eaux, Bruno Storni entame sans tarder les travaux. Avec un premier investissement de seulement 20000 francs, la commune parvient à réduire les pertes de 80%. «C'est autant d'eau qu'il aurait fallu pomper dans le réseau, analyse Bruno Storni. L'économie équivaut à 120000 kWh par an, soit davantage que la production annuelle de la plus grande installation photovoltaïque du canton du Tessin construite au milieu des années 1990 pour 2 millions de francs.» Parallèlement à ces

premiers travaux, la commune distribue également des tous ménages avec des conseils simples pour économiser de l'eau. Elle recommande en outre aux propriétaires de piscines de remplir celles-ci de manière échelonnée, ce qui permet de réduire les besoins de pointe.

Turbiner l'eau du réseau

Depuis 2002, des travaux – notamment l'assainissement des sources de la commune ainsi que la rénovation d'un réservoir et de diverses conduites – ont été entrepris pour un montant de 3 millions de francs. «En 2008, il y eut le minimum de pertes et le minimum de consommation de l'histoire récente de la commune», relève Bruno Storni. Selon ce dernier, l'économie réalisée correspond à une énergie d'environ 635 000 kWh par an.

Après avoir économisé de l'énergie, la commune de Gordola souhaite désormais en gagner. «La conduite principale de la commune présente un dénivelé de 250 mètres qu'il serait absurde de ne pas exploiter», explique Bruno Storni. Un projet de turbinage de l'eau potable a ainsi vu le jour et une turbine de 35 kW pourrait être installée au début de 2011. La production est estimée à 160 000 kWh par an. «Notre projet est devenu fameux dans le Tessin», se réjouit Bruno Storni qui espère que cet exemple fasse école dans d'autres communes tant le potentiel d'économie dans ce domaine est énorme en Suisse. «Economiser l'eau potable, c'est épargner trois fois de l'énergie: au niveau du pompage, du chauffage et de l'épuration. Il y a un important effet multiplicatif.»

(bum)



Bruno Storni, conseiller municipal

INTERNET

Commune de Gordola (TI):
www.gordola.ch

Oberbuchsiten récupère l'énergie de décompression

Oberbuchsiten (SO) s'est équipé d'une centrale énergétique d'un genre particulier, un turbodétendeur, qui récupère l'énergie de décompression du gaz naturel. Avec un très faible dégagement de CO₂, l'installation génère le courant nécessaire à 1200 ménages.

«Jusqu'ici, cette énergie se perdait simplement dans la nature, ce qui me dérangeait profondément», explique le responsable du projet Adrian Glur, de Gasverbund Mittelland AG (GVM), l'un des neuf fournisseurs interrégionaux de gaz naturel en Suisse. Pour remédier à ce gaspillage, GVM avait bâti dès 2002 un turbodétendeur à Arlesheim (BL), son siège principal. Si la technique est très répandue en Allemagne et aux Pays-Bas, par exemple, c'était la toute première implantation en Suisse. La deuxième de ce genre vient d'être achevée à Oberbuchsiten. Mise en service fin 2008 et nettement plus petite, l'installation présente plusieurs innovations techniques.

Pour comprendre pleinement le principe de fonctionnement de cette installation, couronnée du prix «Watt d'Or», il faut visualiser le cheminement du gaz naturel de son lieu d'extraction à nos maisons: après avoir parcouru plusieurs milliers de kilomètres dans un pipeline, sous une forme fortement comprimée, il parvient à des stations de distribution, où des soupapes d'étranglement permettent de relâcher la pression. Dans une station conventionnelle, l'énergie libérée lors de la décompression est perdue. Sans parler de l'énergie nécessaire pour préchauffer le gaz avant sa décompression – en effet, un gaz qui se détend se refroidit et peut faire givrer l'installation.

Compacte et rapide à monter

A Oberbuchsiten, l'installation ne se présente pas tout à fait de la même manière: la décompression se fait en deux étapes et se trouve

couplée à une centrale de cogénération au gaz naturel. «Le gaz sous haute pression est détendu dans deux turbines, ce qui permet de récupérer une partie de l'énergie utilisée pour le pressuriser», poursuit Adrian Glur. Quant à la centrale de cogénération, elle fournit la chaleur nécessaire pour empêcher le givrage des turbines. Longues d'à peine un mètre et demi, mais pesant une tonne cinq, les turbines sont montées directement dans la conduite à l'aide d'une grue mobile. «Installée dans une zone industrielle, à proximité immédiate de l'autoroute, notre structure est compacte et son bruit est à peine perceptible», se félicite-t-il.

Pas besoin de lubrifiants

Mais le clou de l'installation est sans doute son roulement magnétique, l'une des innovations techniques évoquées au début de l'article. Les roues de la turbine et le rotor tournent sans aucune friction dans leur logement, ce qui présente de nombreux avantages: étant donné qu'on évite toute perte d'énergie due au frottement mécanique, le rendement des turbines est amélioré. L'usure des pièces est quasi nulle et le système ne requiert presque aucun entretien. «Il n'y a pas besoin de lubrifiants, un poste coûteux, et le risque environnemental s'en trouve réduit d'autant», complète Adrian Glur.

Selon les indications de GVM, cette centrale compacte dégage une puissance totale de 711 kilowatts. Le courant produit, de qualité quasi écologique, couvre les besoins de 1200 ménages. «Pour rentabiliser rapidement l'installation, nous prévoyons de

commercialiser sa production en tant que courant écologique», anticipe Adrian Glur. Installée il y a sept ans et dégageant une puissance de 3000 kilowatts, la grande centrale d'Arlesheim est pour sa part rentable depuis longtemps. «La technique est utilisable en de nombreux endroits du pays, estime Adrian Glur. Plutôt que de laisser perdre une précieuse énergie, un grand nombre de ces installations pourrait ainsi contribuer à notre sécurité d'approvisionnement.»

(klm)



Adrian Glur, responsable de projet, Gasverbund Mittelland AG

INTERNET

Gasverbund Mittelland AG:
www.gvm-ag.ch



Gaz issu d'un cocktail énergétique

La plus grande installation suisse de biogaz se trouve à Inwil (LU). Depuis octobre 2008, elle transforme les déchets biogènes en biogaz utilisé comme carburant neutre en CO₂ pour les voitures à gaz naturel. 72 agriculteurs sont aussi impliqués dans cette installation de 22 millions.

Une odeur douçâtre plane au-dessus des collines laissant échapper des vapeurs. Le dépôt de l'installation de biogaz abrite des amas de plus d'un mètre de haut de déchets verts, marc de café, graines de moutarde, fumier de poule, de cheval et de bovins. Les substances liquides telles que purin, huiles de l'industrie alimentaire ou eau sucrée issue de la production du lait, sont livrées par camions entiers et s'écoulent directement dans une cuve souterraine par des conduites flexibles. L'installation transforme annuellement jusqu'à 45 000 tonnes de biomasse liquide et 16 000 tonnes de biomasse solide. «Il s'agit exclusivement de déchets biogènes ou de sous-produits. Ils ne concurrencent donc pas l'industrie alimentaire ni celle des aliments pour le bétail», insiste Christoph Eggerschwiler,



Christoph Eggerschwiler, administrateur de la société SwissFarmerPower Inwil AG

administrateur de la société d'exploitation SwissFarmerPower Inwil AG (SFPI).

Dans le fermenteur

Après le triage, le tamisage et le broyage des déchets solides, un doseur à vis les amène dans le fermenteur ou bioréacteur proprement dit. Cette immense cuve d'une capacité de 1500 m³ est toujours remplie environ aux deux tiers. Dans un lent va-et-vient perpétuel, la masse à 55°C passe d'un bord à l'autre du fermenteur. Le processus dure environ trois semaines. La fermentation produit du biogaz brut qui est composé à 60% de méthane et à 40% de CO₂. Le processus est identique dans les deux autres fermenteurs de même taille traitant la biomasse liquide à environ 38 °C. «On alimente les fermenteurs de biomasse comme on nourrit une vache: avec ménagement et un mélange approprié. Sinon, ils souffrent d'une «occlusion» et la masse ne fermente pas assez», commente Christoph Eggerschwiler. Une sorte de tente, reconnaissable de loin grâce à sa coupole verte caractéristique, sert de réservoir de stockage du gaz et compense les variations de la production de gaz survenant lors du traitement.

Carburant pour 2000 voitures à gaz

A pleine capacité, l'installation produit annuellement quelque 18 gigawattheures de biogaz. Celui-ci est préparé pour avoir une qualité de gaz naturel, injecté dans le réseau du gaz naturel et vendu comme carburant pour les voitures à gaz naturel aux stations-services du distributeur d'énergie «energie wasser luzern» (ewl). La production corres-

pond à environ 1,8 million de litres d'équivalent diesel ou à la consommation d'environ 2000 voitures à gaz naturel parcourant chacune 12 000 km par an. D'autres produits sont issus de la fermentation: compost et engrais liquide utilisés dans l'agriculture et l'horticulture. Il reste également des eaux usées débouées que la SFPI emploie en partie pour le nettoyage et amène le surplus à la STEP locale.

Pays de la biomasse

Ce n'est pas un hasard si la plus grande installation suisse de biogaz est dans le canton de Lucerne. L'élevage intensif est une condition idéale. «Il y a plus d'engrais que de terres», précise Christoph Eggerschwiler. Auparavant, les paysans devaient transporter l'engrais par camion dans d'autres cantons afin d'obtenir un bilan de fumure équilibré. Grâce à la SFPI, ce «tourisme du lisier» a fortement diminué, un autre atout écologique de cette installation. 72 paysans impliqués dès le début participent directement à la SFPI à hauteur de 36%. Ils coopèrent avec les autres investisseurs de l'industrie gazière et du groupe Fenaco. Le simple fait que ces trois partenaires ont collaboré à un projet de cette envergure constitue déjà une remarquable innovation.

(klm)

INTERNET

SwissFarmerPower Inwil AG:
www.sfpinwil.ch

Des voitures qui ont du souffle

L'équipe du professeur Lino Guzzella, de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, a mis au point en première mondiale un moteur hybride pneumatique bon marché capable d'économiser jusqu'à 30% d'énergie par rapport à un moteur traditionnel pour un surcoût de seulement 20%. Elle cherche un partenaire industriel pour poursuivre le développement de ce projet.

Face à l'explosion attendue du nombre de véhicules en circulation, notamment en Inde et en Chine, il devient urgent de développer des voitures à la fois économes en énergie et bon marché. C'est ce à quoi travaille l'équipe du professeur Lino Guzzella, de l'Institut des systèmes dynamiques et du contrôle (IDSC) de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ). Elle vient ainsi de mettre au point un moteur hybride essence/air comprimé, également appelé hybride pneumatique, qui permet des économies d'énergie de 30% par rapport à un moteur conventionnel pour un surcoût de seulement 20%. Cette performance est à mettre en relation avec celle

d'un moteur hybride électrique qui permet des économies d'énergie de 35% pour un surcoût d'environ 200%.

Le système hybride pneumatique a pour avantage de ne nécessiter qu'un seul et même moteur pour les deux modes de propulsion. Le dispositif est plus léger et meilleur marché que celui d'un hybride électrique nécessitant plusieurs moteurs. L'autonomie extrêmement limitée des systèmes basés uniquement sur l'air comprimé les a empêchés jusqu'ici de percer sur le marché. Le moteur de l'équipe du professeur Guzzella est toutefois en premier lieu un moteur thermique utilisant l'air comprimé en appoint.

Un petit moteur qui a tout d'un grand

Toute l'ingéniosité du projet zurichois réside dans le fait que l'économie d'énergie provient en premier lieu d'une réduction de la taille du moteur – on parle de «downsizing». Le rendement maximal d'un moteur thermique traditionnel, qui est d'environ 37% selon le chercheur zurichois, n'est atteint qu'à plein régime. Or l'automobiliste ne roule que rarement pied au plancher et, en moyenne, le rendement d'un moteur ne dépasse guère 18%. «Réduire la cylindrée d'un moteur conduit automatiquement à en améliorer son rendement, explique Lino Guzzella. En combinant cette réduction avec un turbocompresseur, on obtient alors un moteur dont la puissance correspond à celle d'une cylindrée plus grande tout en consommant nettement moins.»

Cela semble si simple. Mais que vient faire l'air comprimé dans tout cela? Lino Guzzella de poursuivre: «Ce type de petit moteur présente un inconvénient majeur que l'on nomme 'trou de turbo'. En d'autres termes, il s'écoule quelques secondes avant que le turbocompresseur déploie sa pleine puissance. Un fait parfaitement inacceptable pour les usagers de la route que nous sommes.» L'équipe zurichoise a réussi à résoudre ce problème en utilisant de l'air comprimé, stocké dans un petit réservoir de 20 à 30 litres à une pression maximale de 20 bars, pour épauler le turbocompresseur. «La pièce centrale de notre moteur est une soupape supplémentaire sur la tête du cylindre qui permet d'injecter un surplus d'air comprimé au moment de l'accélération et d'en récupérer au moment de la décélération. La difficulté majeure réside dans le contrôle électronique précis de cette soupape.»

Visite du ministre chinois

Un moteur hybride pneumatique ronronne depuis mars 2009 dans les sous-sols de l'EPFZ. L'écho suscité par le projet est très grand comme en témoignent les nombreuses invitations reçues de toutes parts pour présenter l'innovation. Même le ministre chinois de la science et de la technologie a déjà vu le prototype. Toutefois, aucun partenaire industriel n'a pour l'instant encore été trouvé pour permettre le développement en série du concept. «J'espère que le Watt d'Or nous donnera un coup de pouce», déclare Lino Guzzella.

(bum)



De gauche à droite: Christian Dönitz, Christopher Onder, Christoph Voser, Lino Guzzella, Iulian Vasile

INTERNET

Institut des systèmes dynamiques et du contrôle:

www.idsc.ethz.ch

Hybrid Pneumatic Engine:

www.hpe.ethz.ch

En vérité, un bijou urbain

Rien n'indique à première vue que le bâtiment Feldbergstrasse 4/6 à Bâle est très en avance sur son temps. Et pourtant les deux immeubles datant de 1896, modernisés de fond en comble et réunis en un seul, sont aujourd'hui à la pointe du progrès, car ils produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment, sur l'année.

De la Johannerbrücke, le flot des véhicules se déverse bruyamment dans Feldbergstrasse. De part et d'autre, les façades tristounettes témoignent d'une atmosphère viciée, où le bruit et la pollution de l'air nuisent à la santé de bien des habitants de ce quartier du Petit-Bâle. Pour un peu, traverser la rue relèverait de la gageure. Le visiteur finit pourtant par atteindre deux bâtiments qui sortent du lot. Leur crépi jaune clair et bleu pâle détone agréablement, d'autant que des plantes grimpances ornent les façades. Réunis et assainis – les travaux se sont terminés en 2009 – ils font figure de bijou dans un écrin plutôt maussade.

La comparaison se justifie même sur le plan énergétique: «Le chauffage engloutissait en-



De gauche à droite: Andreas Büsser, Karl Viridén, Viridén + Partner

INTERNET

Bureau d'architecture Viridén + Partner AG pour travaux d'assainissement et transformations dans l'optique écologique:

www.viriden-partner.ch

Investisseur et administrateur de bâtiments écologiques EcoRenova AG:

www.ecorenova.ch

core l'équivalent de 20 000 litres de mazout par année en 2008, absorbant jusqu'à 20% de la somme des loyers. Or nous visons désormais une dépense zéro pour l'énergie», déclare Karl Viridén, propriétaire du bureau d'architecture Viridén et partenaires SA et directeur de la SA EcoRenova, maître de l'ouvrage. Le pari n'était pas gagné d'avance; les deux bâtiments se trouvent dans la zone protégée de Bâle-Ville, soumise à de strictes restrictions touchant la construction. «Le défi consistait à alimenter un bâtiment d'habitation à six niveaux au moyen de l'énergie solaire», dit le partenaire et chef de projet Andreas Büsser.

Réunis en un seul bâtiment et «emmitoufflés»

Une intervention décisive a eu lieu d'entrée de jeu: on a réuni en un seul les deux bâtiments aux plans symétriques. La cage d'escalier du n° 6 a été supprimée au profit du volume habitable. Les douze appartements sont désormais accessibles par l'escalier du n° 4, et les cours intérieures également conjuguées offrent ensemble un havre de paix, bien à l'écart de la rue et de son agitation. Ensuite, les architectes se sont attaqués à l'enveloppe du bâtiment: «Les anciens balcons étaient de formidables ponts thermiques. Nous les avons éliminés sans état d'âme et remplacés par des balcons neufs», dit Büsser. Les façades, elles, ont été revêtues d'une couche isolante de 20 centimètres d'épaisseur, atteignant jusqu'à 50 centimètres sous le toit. Quant aux fenêtres, elles ont toutes reçu un triple vitrage. Ainsi les déperditions thermiques sont réduites au minimum.

Chaleur et électricité combinées

Le chauffage et la préparation d'eau sanitaire reposent sur des capteurs thermiques (envi-

ron 35 m²), avec une pompe à chaleur air-eau. La partie essentielle de l'équipement, ce sont les citernes soigneusement isolées, gigantesques bouteilles thermos totalisant 40 000 litres. Le surplus de chaleur de l'été y est emmagasiné jusqu'au seuil de l'hiver. «Cela suffit jusque vers la fin de novembre. La pompe à chaleur, électrique, ne fonctionne que de décembre à mars», déclare Büsser. Elle est alimentée par l'installation photovoltaïque de près de 65 m² montée sur la toiture sud. Cette même installation fait aussi fonctionner les autres équipements domestiques (pompes, ventilation). Mais la production théorique surpasse ces besoins de 1000 à 2000 kilowattheures par année. De la sorte, le bâtiment est non seulement autonome, mais il fournit encore du courant! Ses performances vont maintenant être mesurées durant deux ans. Les spécialistes vérifieront alors si leurs calculs correspondent à la réalité.

Effet d'annonce

Cette réalisation montre que la sauvegarde de bâtiments protégés en milieu urbain est compatible avec leur assainissement énergétique. «Près d'un bâtiment sur deux s'y prêterait, voilà le constat majeur», affirme Karl Viridén. Et comme vision d'avenir? «Nous voulons continuer de progresser en avance sur notre temps. Autrement dit, faire en sorte que le bâtiment Feldbergstrasse obtienne encore dans 20 ans la cote A, la plus élevée du certificat énergétique.»

(klm)

Adresses et liens, Watt d'Or 2010

Liste des lauréats dans les différentes catégories

Société

«Risanamento acquedotto economico, sostenibile ed efficiente»

Azienda Acqua Potabile Comunale Gordola
Via San Gottardo 43
6596 Gordola
Tél. 091 735 16 25
azienda.acqua@gordola.ch
www.gordola.ch

Un diplôme pour la collaboration à ce projet a été remis à:

Hans Balmer, Uster;
Eawag, Institut de recherche sur l'eau du domaine des Ecoles polytechniques fédérales, Dübendorf.

Technologies énergétiques

«Erdgas-Entspannungsanlage Oberbuchsitzen»

Gasverbund Mittelland AG
Untertalweg 32
4144 Arlesheim
Tél. 061 706 33 33
adrian.glor@gvm-ag.ch
www.gvm-ag.ch

Un diplôme pour la collaboration à ce projet a été remis à:

Cryostar SA, Hérisingue (France);
Dr. Eicher + Pauli AG, Liestal.

Energies renouvelables

«SwissFarmerPower Inwil AG»

Industriestrasse 6
6002 Lucerne
Tél. 0800 395 395
eggenschwiler@sfpinwil.ch
www.sfpinwil.ch

Un diplôme pour la collaboration à ce projet a été remis à:

ITZ InnovationsTransfer Zentralschweiz, Horw;
fenaco, Bern;
ewl – energie wasser luzern, Luzern.

Mobilité efficace

«Pneumatischer Hybridmotor»

ETH Zürich
Institut für dynamische Systeme und Regelungstechnik
Sonneggstrasse 3
8092 Zürich
Tél. 044 632 24 42
lguzzella@ethz.ch
www.idsc.ethz.ch

Un diplôme pour la collaboration à ce projet a été remis à:

Prof. Dr. Lino Guzzella, ETH Zürich, Institut für dynamische Systeme und Regelungstechnik, Zürich;
Dr. Christopher Onder, ETH Zürich, Institut für dynamische Systeme und Regelungstechnik, Zürich;
Christian Dönitz, ETH Zürich, Institut für dynamische Systeme und Regelungstechnik, Zürich;
Dr. Iulian Vasile, ETH Zürich, Institut für dynamische Systeme und Regelungstechnik, Zürich;
Christoph Voser, ETH Zürich, Institut für dynamische Systeme und Regelungstechnik, Zürich.

Bâtiments

«Modernisierung Feldbergstrasse 4+6, Basel»

Viridén + Partner AG
Zweierstrasse 35
8004 Zürich
Karl Viridén & Andreas Büsser
Tél. 043 456 80 80
viriden@viriden-partner.ch
www.viriden-partner.ch

Un diplôme pour la collaboration à ce projet a été remis à:

EcoRenova AG, Zürich;
Zurfluh Lottenbach, Luzern;
energiebüro AG, Zürich;
Arena, Arbeitsgemeinschaft Energie-Alternativen, Zürich.

Watt d'Or

Office fédéral de l'énergie OFEN

Watt d'Or
Marianne Zünd
Cheffe de la communication OFEN
Tél. 031 322 56 75
marianne.zuend@bfe.admin.ch
www.bfe.admin.ch

WATT D'OR

