



Centre de Recherches Energétiques et Municipales



RAPPORT D'ACTIVITES 2007

Sommaire

1. Secteur Identification et Expertise

- 1.1 Le plan directeur d'adduction d'eau de Martigny-Combe
- 1.2 Géothermie profonde à Lavey - Valorisation de la chaleur résiduelle
- 1.3 Clôture du projet VALOSTA (Valorisation et aide au logement dans les stations de montagne)
- 1.4 Groupe de travail des communes
- 1.5 Concept énergétique d'entreprises

2. Secteur Formation et Diffusion

- 2.1 Vers une meilleure valorisation économique de notre eau potable
- 2.2 Quelles solutions pour le logement des employés saisonniers dans les régions de montagne?
- 2.3 Bien rénover son bâtiment

3. Secteur Recherche et Développement

Projets réalisés et en cours de réalisation

- 3.1 Projet REVE Jura Léman
- 3.2 Projet SyGEMe (Système de gestion municipale intégrée du cycle de l'eau)
- 3.3 Conception de systèmes énergétiques de quartiers
- 3.3.1 Systèmes énergétiques de quartiers : une étude de cas
- 3.3.2 Un avant-projet de quartier selon la vision 2000 watts
- 3.4 Un projet d'analyse de consommation énergétique d'une entreprise.

Projets en prospection

- 3.5 MEU : Un projet «vachement » porteur !
- 3.6 Stagiaires et doctorants en 2007

4. Publications et conférences du CREM en 2007

5. Calendrier des manifestations pour 2008

1. Secteur Identification et Expertise

Responsable du secteur : Stéphane Storelli (stephane.storelli@crem.ch)

1.1 Le plan directeur d'adduction d'eau de Martigny-Combe



Ce mandat a notamment servi à l'élaboration du cahier des charges de la solution SyGEMe qui s'est appuyée sur les besoins en matière de gestion opérationnelle et stratégique de la commune de Martigny-Combe.

En outre, afin de valider la solution SyGEMe (développée par le secteur Recherche et Développement), les modalités d'exploitation ont été précisément décrites. Par ailleurs, la commune a bénéficié de l'assistance technique du CREM pour la mise en place du système de monitoring des débits et des niveaux dans les réservoirs.

1.2 Géothermie profonde à Lavey - Valorisation de la chaleur résiduelle

Afin de fournir aux promoteurs du projet de Deep Heat Mining de Lavey les bases de décision pour la valorisation de la chaleur résiduelle, le CREM a mené un travail de relevés et d'enquête sur le territoire des communes de St-Maurice et Lavey.

L'objet de cette démarche a consisté à définir pour les principaux bâtiments consommateurs de chaleur sis dans un rayon de l'ordre de 2 km du futur forage de Lavey-les-Bains quelles étaient les caractéristiques de la demande potentielle en chaleur. Les informations prioritaires collectées et agencées portent sur la puissance thermique installée, la consommation annuelle de chaleur, l'agent thermique utilisé et le niveau de température utile à l'exploitation.

Une précédente étude du CREM, menée en 1992 pour le compte du projet Géothermoval a servi de base à ce travail.

La question de la compatibilité de l'offre et de la demande a été notamment mise en exergue :

- Si l'on entend valoriser la chaleur géothermique en milieu urbain, il apparaît essentiel de gérer la concurrence entre le réseau de gaz naturel, le réseau de chauffage à bois et un futur réseau géothermique. Il paraît donc impératif d'élaborer un plan directeur des énergies renouvelables et des énergies de réseaux qui définit les objectifs en matière de rejets de CO₂, qui énonce le concept de valorisation des énergies renouvelables et délimite les zones desservies par les réseaux de gaz et de bois et par un futur réseau géothermique.
- Les niveaux de températures des installations sont déterminants pour la valorisation de la chaleur d'origine géothermique. S'il s'avère difficile pour les installations anciennes d'être adaptées au chauffage basse température, il est beaucoup aisé pour de futurs immeubles de s'y conformer. Une adaptation du règlement des constructions dans ce sens servirait à terme l'intégration des énergies renouvelables.
- Les travaux de réhabilitation d'un grand consommateur ont été initiés. Il serait opportun à ce stade d'engager le dialogue entre le projet et les gestionnaires de cet assainissement afin que les niveaux de températures futurs planifiés soient compatibles avec la valorisation de rejets renouvelables comme la géothermie.
- Dans le cas de l'aménagement d'un nouveau quartier, l'élaboration d'un concept « Quartier 2000 W » permettrait d'offrir une nouvelle opportunité pour le projet.

- La cohabitation entre les agents énergétiques à combustion (mazout, gaz, bois) et les rejets renouvelables (solaire, géothermie) peut s'avérer pertinente dans le cas de la couverture des besoins en eau chaude sanitaire (ECS) par les rejets renouvelables. A l'image des panneaux solaires thermiques installés sur les toits des immeubles, on peut imaginer distribuer de l'eau sanitaire géothermale à travers un réseau monotube. A ce stade et compte tenu du taux de pénétration du gaz, du bois et du mazout, cette option apparaît à notre sens comme la plus pertinente.

1.3 Clôture du projet VALOSTA (Valorisation et aide au logement dans les stations de montagne)

Dans de nombreuses stations touristiques de montagne se pose la question du logement des employés saisonniers. Ces derniers constituent souvent un apport non négligeable pour le développement socio-économique local. Cependant, ils ont de plus en plus de difficultés à trouver des logements, qui leur sont uniquement dédiés, tout en étant adaptés à leurs besoins et à leurs capacités financières, vu l'explosion du prix des terrains et des constructions.

Pour faire face à cette situation, une communauté de travail, composée de trois instituts de recherche (Centre de Recherches Energétiques et Municipales, Martigny ; Institut Economie et Tourisme de la HES-SO Valais et Institut de Géographie de l'Université de Lausanne) a mené de 2005 à 2007 le projet VALOSTA (valorisation et aide au logement dans les stations de montagne). Ce projet a été appuyé financièrement par l'Office Fédéral du Logement et le Service du Développement Economique du canton du Valais (plus de détails sous le point 2.2).

1.4 Groupe de travail des communes

Plus de trente communes souscrivent au service d'assistance technique du CREM, financé annuellement à raison de Fr. 1.- par habitant (maximum Fr. 5'000.-). L'aide du CREM aux communes a porté sur les domaines de l'énergie, des eaux et des déchets.

Citons notamment, à l'exemple de la commune de Finhaut, les campagnes de monitoring de réseau. Il s'est agi d'assister la mise en place d'un système d'enregistrement et de visualisation de données de mesure, afin de comprendre le fonctionnement des flux dans un réseau et de porter un diagnostic sur la consommation d'énergie ou d'eau d'un consommateur ou d'un réseau de distribution.

1.5 Concept énergétique d'entreprises

Le Centre d'Exposition et de Réunion de Martigny (CERM) ainsi que la distillerie Louis Morand & Cie SA sont en voie de définir leur concept énergétique dans le but de minimiser les consommations thermiques et les impacts futurs. L'élaboration de ces concepts passe par un état des lieux détaillé et notamment un relevé complet et une caractérisation des procédés consommateurs (puissance, taux d'utilisation, niveau de température, saisonnalité).

2. Secteur Formation et Diffusion

Responsable du secteur : Akbar Nour (akbar.nour@crem.ch)

En 2007, le CREM a consolidé son offre de formation continue en matière de gestion municipale intégrée et de durabilité énergétique et son rôle d'interface entre les milieux de la recherche universitaire, de l'industrie et les praticiens des municipalités. Pour ce faire, il a organisé trois séminaires durant l'année écoulée.

2.1 Vers une meilleure valorisation économique de notre eau potable 27 septembre 2007, Le Bouveret



Ce séminaire a exploré différents domaines de valorisation de l'eau potable :

- Quel marché pour l'eau potable ?
- La promotion de l'interconnexion des réseaux d'eau potable
- La production d'énergie écologique
- Le développement des innovations technologiques et de nouvelles compétences

Le constat a été que la valorisation économique de l'eau potable en Suisse en général et dans les régions de montagne en particulier est une problématique encore émergente dans notre pays. Cependant, depuis peu, la confédération entend désormais favoriser les potentialités de développement de l'énergie hydro-électrique, qui produit près de 60% du courant suisse de manière durable. Au niveau du canton du Valais, la question de la valorisation économique de l'eau potable figure également dans les préoccupations des autorités. En effet, le secteur de l'énergie hydro-électrique constitue une manne financière importante (près de 30% de la production totale de cette énergie dans notre pays). Notre pays dispose d'un contexte hydraulique très favorable, grâce à ses nombreuses montagnes et ses divers cours d'eau. Par conséquent « Eau potable » et « Economie » sont désormais un couple, qui risque de prendre de plus en plus d'importance au niveau de la confédération et des cantons.

Nombre de participants : 50

2.2 Quelles solutions pour le logement des employés saisonniers dans les régions de montagne? 28 septembre 2007, Salle de l'Hôtel de Ville, Martigny



Dans de nombreuses stations touristiques de montagne se pose la question du logement des employés saisonniers. Ces derniers constituent souvent un apport non négligeable pour le développement socio-économique local. Cependant, ils ont de plus en plus de difficultés à trouver des logements, qui leur sont uniquement dédiés, tout en étant adaptés à leurs besoins et à leurs capacités financières, vu l'explosion du prix des terrains et des constructions.

Pour faire face à cette situation, une communauté de travail, composée de trois instituts de recherche (le Centre de Recherches Energétiques et Municipales (CREM) Martigny ; l'Institut Economie et Tourisme de la HES-SO Valais et l'Institut de Géographie de l'Université de Lausanne) a mené de 2005 à 2007 le projet VALOSTA («Valorisation et aide au logement dans les stations de montagne»). Ce projet a été appuyé financièrement par l'Office Fédéral du Logement et le Service du Développement Economique du Canton du Valais.

Un premier séminaire avait été organisé en mai 2006 pour présenter les résultats intermédiaires du projet.

Ce second séminaire a eu pour objectif de présenter les résultats finaux, ainsi que de susciter la discussion dans les milieux touristiques. Ont notamment été présentés des exemples de solutions concrètes mises en oeuvre dans des pays voisins (France, Autriche), ainsi que le point de vue des autorités de municipalités de montagne suisses (Verbier, Champéry) et françaises (Communauté des Communes des Deux Alpes) et différents corps de métiers concernés (hôteliers, restaurateurs, écoles de ski, etc.).

Sur la base notamment des informations recueillies dans les pays voisins de l'arc alpin et en tenant compte de la situation valaisanne, les chercheurs du projet VALOSTA ont formulé quatre recommandations finales :

- **Créer un observatoire de l'emploi saisonnier**
Cet observatoire permettrait de renseigner les communes et les entreprises sur les caractéristiques des employés saisonniers et de leur besoin en matière de logement, mais aussi de communiquer sur les « bonnes pratiques » en matière de logement des employés saisonniers. L'observatoire créé permettrait de gérer l'ensemble de ces informations et de renseigner les pouvoirs publics et les employeurs.
- **Considérer les logements destinés aux saisonniers comme des infrastructures touristiques**
L'objectif est que les aides communales pour la création de logements pour saisonniers puissent être financées par les taxes prévues par le projet de loi sur le tourisme, en considérant que la qualité du travail fourni par les saisonniers est un élément déterminant de l'attractivité des stations, et que les prestations qu'ils fournissent sont étroitement liées à leurs conditions de logement. L'introduction d'un nouvel impôt sur les transactions immobilières (le pourcent tel qu'appliqué à Aspen) servant à financer une politique du logement sur le long terme peut également être envisagée.
- **Inciter plus que contraindre**
Il s'agit de valoriser les mesures incitatives plutôt que les mesures coercitives qui sont rejetées par la plupart des personnes interrogées. L'augmentation des indices de construction pour les nouvelles constructions qui offrent des logements en location pour le personnel de la station semble être une piste à retenir. De même, la défiscalisation du revenu des loyers des logements destinés au personnel saisonnier de la station peut inciter les propriétaires à faire le pas. Toutefois, ces incitations doivent s'accompagner d'un système de contrôle afin de s'assurer que les logements ainsi aidés soient bien occupés par des employés saisonniers et non par des habitants permanents ou des touristes.
- **Créer une structure de gestion des lits destinés aux saisonniers**
Une telle structure permet de libérer les propriétaires et employeurs de toutes les tâches administratives liées à la location d'un bien (assurances, réparations, état des lieux, etc.). Elle pourrait être financée conjointement par les employeurs, les propriétaires et les communes, voire exclusivement par ces dernières comme dans le cas français des Deux Alpes. Aujourd'hui en Valais, aucun organisme local ne s'occupe de la mise en location de logement pour les saisonniers. Cette tâche pourrait être confiée comme on vient de le mentionner à une nouvelle structure, mais aussi à un professionnel de l'immobilier. Dans les deux cas, il s'agit de répertorier les logements vacants, de les mettre à disposition pour loger des employés saisonniers, de s'occuper de tous les aspects administratifs et de contrôler que les logements soient bien occupés par des employés saisonniers.

Nombre de participants : 60

2.3 Bien rénover son bâtiment mercredi 3 octobre 2007, CERM, Foire du Valais, Martigny

Cette journée d'information publique sur la question de l'assainissement énergétique des bâtiments a été organisée, en collaboration avec la Ville de Martigny, dans le cadre de la campagne « Bâtiments » de SuisseEnergie.



Différents intervenants et exposants (Ville de Martigny, CREM, SIA Valais, Saint-Gobain Isover SA, Calmotherm SA, Id-EEE Sàrl, Energie Solaire SA, USPI Valais, Hager Tehalit, service cantonal de l'énergie et BCVs) ont permis aux participants de se familiariser avec les derniers développements dans le domaine de l'enveloppe du bâtiment et des installations techniques.

Nombre de participants : 48

3. Secteur Recherche et Développement

Responsable du secteur : Gaëtan Cherix (gaetan.cherix@crem.ch)

Projets réalisés et en cours de réalisation

3.1 Projet REVE Jura Léman



Le projet REVE Jura Léman, piloté par le CREM pour la partie suisse, qui avait débuté en 2005, s'est conclu avec succès en 2008. Il réunissait 16 collectivités françaises et suisses (dont deux valaisannes, Ayent et Martigny, en plus de Delémont, Fribourg, La Chaux-de-Fonds, Lausanne et Morges). Ce projet, soutenu par INTERREG IIIA, la délégation régionale Franche-Comté de l'ADEME et SuisseEnergie pour les communes a constitué une véritable réussite sur le plan de ses résultats.

Sur la base de l'expérience suisse du label Cité de l'Energie-European Energy Award® (eea®), REVE Jura-Léman a permis de développer les conditions de la mise en oeuvre de ce label dans les collectivités françaises du projet. Cette expérimentation réussie débouche aujourd'hui, grâce à l'implication de l'ADEME et à sa décision d'en devenir le porteur national, sur une diffusion élargie du label et de sa méthode auprès des communes et agglomérations françaises sous l'appellation de Cit'ergie.

La participation des communes suisses à la campagne européenne Display® a permis aux partenaires romands du projet REVE Jura-Léman de devenir une véritable force de proposition dans le débat sur l'étiquette énergie au niveau national. Aujourd'hui, plus de 28 collectivités publiques suisses se sont engagées dans la campagne Display®. La campagne continue en suisse romande, démarre à Zurich et la généralisation de l'utilisation de l'outil sur l'ensemble du territoire fédéral est ouverte.

Les collectivités du projet se sont engagées et impliquées fortement pour instaurer sur leur territoire des dynamiques de changement dont elles peuvent être fières. Aujourd'hui, tous souhaitent poursuivre la coopération et le travail en réseau sur la base d'un partenariat élargi dont l'ambition est de préparer le futur énergétique de la zone Jura-Léman grâce à des réflexions prospectives audacieuses et une série d'actions concrètes qui augurent d'un futur énergétique durable pour ces territoires. Comme le résume justement Gérard Magnin, délégué général d'Energie-Cités :

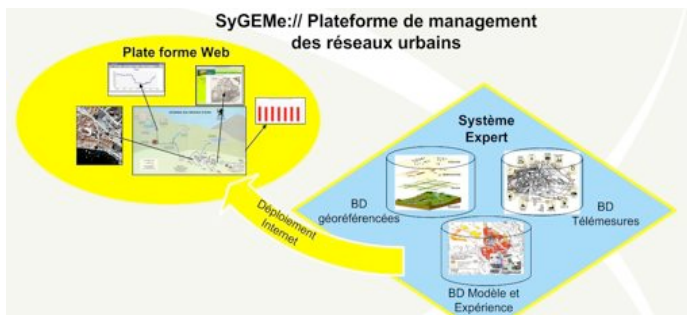
« Il existe désormais un espace transfrontalier dans lequel un nombre significatif de collectivités locales agissent de concert. Grâce à l'enthousiasme des participants et à l'encouragement européen, le projet REVE est l'illustration parfaite de la force d'un travail en réseau : échanges productifs, émulation créative, apprentissage collectif et ... plaisir de travailler ensemble »
 Plus d'informations, ainsi que la brochure finale du projet, figurent sur le site www.reve-jura-leman.org.

Partenaires impliqués :

- Energie Cités, www.energie-cites.eu
- SuisseEnergie pour les communes, www.citedelenergie.ch , www.bio-eco.ch
- Office fédéral de l'énergie, www.bfe.admin.ch

3.2 Projet SyGEMe (système de gestion municipale intégrée du cycle de l'eau)

En Suisse, ce sont principalement les communes, qui ont pour devoir de gérer les flux qui desservent les zones urbaines (eau potable / usées, gaz naturel, électricité, chauffage à distance, télévision câblée) et donc d'assurer la sécurité et la qualité du service aux usagers. A l'heure actuelle, les responsables politiques et techniques ont la possibilité d'utiliser des outils spécifiques, mais ils ne disposent pas encore d'instruments intégrés de pilotage des réseaux (supports et flux). Cependant, une gestion optimale des réseaux passe par une vision globale et intégrée du système.



Fort de ce constat, les équipes du CREM et du laboratoire des systèmes d'information géographique (LASIG) de l'EPFL en collaboration avec les sociétés Depth SA, ESRI Géoinformatique SA, SD Ingénierie et SIG travaillent depuis mars 2007 au

développement d'un outil de gestion municipal intégré, appliqué dans un premier temps au cycle de l'eau (SyGEMe). Ce projet va durer 24 mois et son budget total dépasse le million de francs.

L'objectif de ce projet est de développer un nouveau service à destination des collectivités/exploitants de réseaux qui intègre autour d'un système d'information géographique (interface d'entrée dans le système) : un système de monitoring (mesure des flux en temps réel) et un système expert de gestion de la connaissance.

Pour les exploitants, cet outil disponible online devrait permettre :

- D'analyser en continu le fonctionnement de leur réseau
- De recevoir des alarmes en cas de détection de situation hors norme
- De pérenniser leurs connaissances pratiques de gestion des réseaux en ayant accès à un système d'information structuré facilitant l'enregistrement et l'accès aux données et aux expériences métiers.

Les étapes de structuration des données et d'analyse des processus de gestion des réseaux d'eau ont permis de consolider le réseau de services (fonctionnalités) à développer. Dans sa version finale, le système intégrera la documentation et le géoréférencement des objets et des événements. Aux objets usuels, composants le système physique d'adduction d'eau, on distinguera d'une part les capteurs (appareils de mesure), et d'autre part les constats et les tâches à l'origine des variations de flux (réglages, fuites, ...). Le concept SyGEMe se devra donc de fournir une solution intégrée, aussi bien pour la visualisation à partir de la géographie des données et des capteurs, que pour la gestion et l'organisation des constats, tâches, notes, contacts et autres informations, afin de les relier aux objets et aux flux du réseau.

De manière centralisée, cette solution devrait permettre d'aider l'organisation du travail de l'exploitant de réseau, la pérennisation des connaissances qu'il acquiert et la collaboration plus efficace avec les autres acteurs (décideurs, centrales téléphoniques, bureaux d'ingénieurs).

Partenaires impliqués :

- EPFL / ENAC / INTER / LASIG Laboratoire des systèmes d'information géographique de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, <http://lasig.epfl.ch>
- ESRI Géoinformatique SA, <http://www.esri-suisse.ch>
- SD Ingénierie, Dénériaz et Pralong SA, www.sdingerie.com
- SIG, Services industriels de Genève, www.sig-ge.ch
- Depth SA, www.depth.ch

3.3 Conception de systèmes énergétiques de quartiers

Actuellement, près de 70% de l'énergie consommée l'est en milieu urbain, essentiellement dans les bâtiments et les transports. Le développement urbain et péri-urbain est ainsi un des enjeux majeurs des politiques « énergie - climat » actuelles. Vu cet état de fait et les excellentes compétences du CREM dans l'analyse de systèmes énergétiques de quartier, une importante partie des forces internes du centre ont été et seront orientées sur la conception et le management de systèmes énergétiques urbains à hautes performances.

3.3.1 Systèmes énergétiques de quartiers : une étude de cas



*Schématique du sous-réseau
du quartier des Morasses*

Dans le cadre d'un projet réalisé sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et en étroite collaboration avec l'EPFL (Laboratoire d'Energétique Industrielle), des tests concrets de validation d'une méthodologie de conception de systèmes énergétiques de quartiers ont été réalisés. L'objectif de ce travail était de promouvoir la production décentralisée de chaleur et d'électricité et la valorisation de ressources naturelles locales, au moyen d'unités de polygénération et de pompes à chaleur notamment.

Une étude de cas a été réalisée à l'échelle d'un quartier de Martigny, le réseau des Morasses. Les 13 bâtiments de ce quartier sont alimentés en chaleur via un réseau de chauffage à distance. Une première étape de collecte et de traitement des données a été opérée, afin de définir les services énergétiques à délivrer dans la zone géographique concernée (quartier). Le quartier-pilote des Morasses a été sélectionné, car il est en partie équipé de télémesures, dont les résultats facilitent et valident les modélisations de profils de charges thermiques calculées pour les immeubles.

Les résultats de cette étude ont démontré que l'intégration de la conversion d'énergie par utilisation des réseaux de chaleur permet de concevoir des solutions, qui produisent les services énergétiques nécessaires du quartier de manière moins coûteuse, tout en réduisant jusqu'à un facteur 2 les émissions de CO₂ à quantité d'énergie délivrée égale.

Référence :

Cherix Gaëtan ; Weber Céline ; Maréchal François ; Capezzali Massimiliano (2007), «Intégration optimale des couplages chaleur-force dans les systèmes urbains : application à un quartier de Martigny d'une méthode de conception des réseaux de chauffage urbain », *Bulletin SEV/AES*, no 9, pp.27-32.

La première phase du projet financée par l'OFEN a permis de réaliser courant 2007 un Workshop sur le thème « intégration optimale des couplages chaleur-force dans les systèmes urbains : enjeux et opportunités », organisé conjointement par le CREM et l'EPFL.

Les objectifs de ce workshop étaient :

- De présenter les résultats obtenus dans le cadre du projet financé par l'OFEN
- D'évaluer l'intérêt potentiel des villes, des cantons, des distributeurs multi-énergétiques et des bureaux d'ingénieurs sur le thème des systèmes énergétiques urbains.

Les résultats de cette première phase furent très prometteurs. Sont à relever ici la quantité et la qualité des participants au workshop, ainsi que l'intérêt marqués par ces derniers.

Ce premier succès a permis de mettre en place un nouveau et ambitieux projet : « instruments innovants de planification et de management de systèmes énergétiques en zones urbaines » qui rencontre déjà le soutien de nombreuses villes de suisse romande, et à priori de l'OFEN. (cf. projets en prospection).

Partenaires impliqués :

EPFL - LENI Laboratoire en Energie Industrielle de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, <http://leniwww.epfl.ch>

EPFL - Energy Center, <http://cgse.epfl.ch>

Office fédéral de l'énergie, www.bfe.admin.ch

3.3.2 Un avant-projet de quartier selon la vision 2000 watts

Dans le cadre d'un avant-projet urbain de réhabilitation d'une ancienne friche industrielle, le CREM s'est investi dans la définition et la caractérisation de différents scénarios d'approvisionnement performants pour ce futur quartier. L'avant-projet étudié prévoit la construction d'une zone résidentielle d'une vingtaine de bâtiments de tailles et d'affectations différentes, dont la surface dépasserait les 35'000 m². La dimension de ces infrastructures va naturellement entraîner une importante consommation de ressources avec pour exemple une consommation d'énergie d'environ 3'000'000 kWh (conditions SIA standards) uniquement pour le chauffage des locaux.

Fort de cette constatation, les élus concernés ont décidé d'analyser en détail la problématique énergie-climat de ce nouveau quartier, en s'appuyant sur la vision 2000 watts.

Vu la complexité de la tâche, le projet réalisé s'est concentré sur les opportunités de réduction de consommation liées aux bâtiments, en considérant la totalité des consommations engendrées (électricité, chaleur, froid). De ce fait, la solution d'approvisionnement et d'utilisation des ressources dans ce nouveau quartier a été minutieusement analysée afin de minimiser l'utilisation des ressources (énergie primaire) et les impacts environnementaux (émissions de CO₂), tout en garantissant une qualité de vie optimale.

La méthode utilisée a consisté dans un premier temps à caractériser les consommateurs en fonction des besoins standards (électricité, chaleur, eau chaude sanitaire, froid) définis pour différentes normes ou labels de consommation. Ce sont ensuite toutes les sources d'énergies locales (renouvelables ou non) qui ont été évaluées, dans l'optique de définir leurs potentiels d'utilisation. Plus d'une dizaine de scénarios ont alors été définis, caractérisés par les normes de construction des bâtiments, les équipements de production / conversion d'énergie et les vecteurs énergétiques.

Les résultats partiels obtenus ont à nouveau montré qu'un système d'approvisionnement énergétique (couplage chaleur force, pompes à chaleur, solaire thermique) complexe permet d'obtenir d'excellents résultats (~450 watts/personnes) tout en minimisant les surcoûts d'investissement du maître d'œuvre. En effet, cette solution reporte une partie des surcoûts sur la collectivité ou sur le distributeur d'énergie locale (services industriels, société de distribution d'énergie, « Energy services company », etc.), qui bénéficie d'un excellent potentiel de retour sur investissement en gérant économiquement l'exploitation de ses équipements (production/consommation d'électricité) et en effectuant du « contracting » avec ses clients.

Ainsi, les premiers résultats de ces deux études laissent présager d'un important potentiel des systèmes d'approvisionnements complexes d'énergie, dans la concrétisation de la vision 2000 watts. L'analyse systémique des aspects « demand side » « supply side » permet effectivement d'identifier des synergies qui permettent de minimiser les consommations de ressources et les émissions de CO₂, tout en garantissant un confort équivalent pour les habitants.

Partenaires impliqués :

Novatlantis : Sustainability at the ETH-Domain, www.novatlantis.ch

EPFL - Energy Center, <http://cgse.epfl.ch>

En conclusion, ces deux projets ont permis d'une part de renforcer la collaboration avec l'EPFL, et d'autre part de préparer un nouveau projet ambitieux, visant à généraliser ce type d'analyse intégrée de performances de systèmes énergétiques urbains. (Cf. point 3.5) projet en prospection).

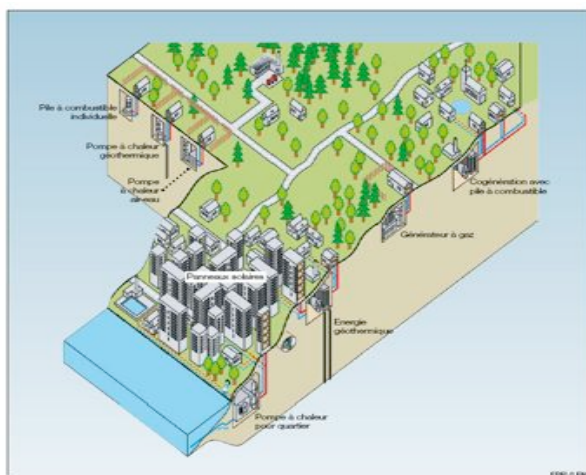
3.4 Un projet d'analyse de consommation énergétique d'une entreprise

Dans le cadre de son ambitieuse politique énergétique, la Ville de Martigny, au travers du CREM, offre du conseil aux industriels locaux, en finançant en partie des analyses de consommations d'énergie et d'eau. En 2006-07, le CREM est entre autre intervenu au chevet de la société Cevins SA, entreprise qui conditionne depuis 2001 le vin des caves Orsat et Provins. Dans un premier temps, le CREM a caractérisé les différents équipements consommateurs d'eau de cette entreprise. Cette étape a permis d'identifier les équipements qui posaient problème. Dans un deuxième temps, des mesures d'assainissement ont été conçues puis mise en œuvre. Ces mesures ont permis de réaliser une économie de plus de 25'000 m³/an, ce qui représente l'équivalent de dix piscines olympiques, soit environ 12'000 francs par an.

Projets en prospection

3.5 MEU (Instruments innovants de planification et de Management de systèmes Energétiques en zones Urbaines): Un projet «vachement » porteur !

La concentration des consommations dans les agglomérations (environ 70%) entraîne un nombre



croissant de villes à mettre en oeuvre des projets urbains durables sur leurs territoires. Les exemples sont devenus nombreux (BedZed dans le Sud de Londres, GB ; Vauban à Fribourg en Brisgau, D, etc.), mais restent insignifiants au regard de la quantité de projets urbains conventionnels réalisés et des consommations d'énergie des zones urbaines non renouvelées.

Fort de ces constats et de l'urgence liée aux problèmes climatiques, les décideurs et chercheurs tentent d'imaginer comment développer et mettre en œuvre des « slim cities ». L'exploitation de synergies entre consommateurs, producteurs et ressources locales présente d'excellentes opportunités dans ce sens. En effet, l'intégration ou la mise

en réseau de plusieurs acteurs énergétiques permet, d'une part, d'atteindre une masse critique suffisante pour utiliser des technologies efficaces et, d'autre part, de considérer plusieurs options technologiques d'approvisionnement.

L'objectif de ce nouveau projet consistera principalement à fédérer les méthodes et modèles de calculs actuels, afin de développer et de valider une méthodologie intégrée de planification et de

management de systèmes énergétiques en zones urbaines. L'outil d'aide à la décision développé aura pour mission de fournir du support aux planificateurs énergétiques urbains, tant pour la qualification ou le suivi des performances que pour la réalisation d'avant-projets de rénovation ou de construction de zones urbaines.

L'utilisation d'un outil standardisé par les villes et bureaux de planification implique en premier lieu le développement et l'acceptation d'un langage commun. Le premier workpackage du projet MEU consistera ainsi à développer un modèle de données, à même de structurer l'information relevante pour les systèmes énergétiques urbains, tant du point de vue des données nécessaires au fonctionnement de l'outil (input) que des indicateurs de performances souhaités (output). Il s'appuiera les compétences d'un groupe de travail et sur les expériences acquises durant la mise en œuvre des différents modèles environnementaux existants. Il tiendra de plus compte du nouveau cadre structurel suisse.

En effet, l'objectif des récents changements légaux (LApEl, LEne, Loi CO₂, etc.) est, entre autres, d'ouvrir de nouvelles perspectives économiques pour favoriser une production de plus en plus efficace et renouvelable. La prise en compte des nouveaux outils de régulation et de financement sera nécessaire et permettra d'accompagner les choix d'options technologiques, ainsi que d'en mesurer la portée économique et les résultats en terme de consommation d'énergie primaire et d'émissions de CO₂.

Une fois le langage commun défini et agréé par les partenaires du projet, des méthodes et algorithmes seront développés afin de permettre le design et l'évaluation de systèmes énergétiques en zones urbaines. Les partenaires (collectivités publiques et industries) seront à nouveau fortement mis à contribution durant cette phase du projet, en testant les méthodes développées dans des projets urbains concrets.

Les divers développements réalisés dans le cadre de ce projet seront ainsi concrétisés par un outil d'aide à la décision, reposant sur un modèle de données unifié et apte à délivrer des indicateurs de performances pertinents. Les informations fournies par l'outil devront permettre les opérations suivantes :

- Fournir du support aux planificateurs énergétiques urbains, tant pour la qualification ou le suivi des performances que pour la réalisation d'avant-projets de rénovation ou de construction de zones urbaines
- Définir les implications de nouveaux outils structurels (lois, subventions, etc.) sur les processus décisionnels (le cadre structurel faisant partie intégrante des modèles de données et algorithmes développés), soit aussi sur le design des systèmes d'approvisionnement énergétique dans les villes
- Evaluer les forces, faiblesses et opportunités de marchés pour les différents acteurs énergétiques actuels et futurs (distributeurs, sociétés de services énergétiques, etc.).

Partenaires prévus :

EPFL : Energy Center, MIR, LENI, LESO.
HES-SO Valais
GazNat
Office fédéral de l'Energie
Villes participantes ou consortium PLUS-e

3.6 Stagiaires et doctorants en 2007

Huit jeunes ingénieurs de qualité sont passés par le CREM en 2007 : 2 doctorants et 6 jeunes ingénieurs en formation.

Nom	Provenance	Type stage	Thème
WEBER Céline	LENI-EPFL	Doctorat	Thèse soutenue. Titre de la thèse : Multi-objective Design and Optimization of District Energy Systems Including Polygeneration Energy

			Conversion Technologies
NGUENE Gustave	MIR-EPFL	Doctorat	Thèse en cours. Strategic Options of Energy Service Companies
CHRISTELER Stéphane	Université de Genève	Stage professionnel	Cours et traité d'urbistique
MONNARD Mireille	Université du Québec à Montréal, Canada	Stage professionnel	Agepp, Display, Watt2000, géothermie
NABLI Abdessamad	Ecole d'Ingénieurs de Tunis, Tunisie	Stage professionnel	Gestion des réseaux et de l'adduction d'eau
MORLIERE Adeline	Ecole des Mines Albi, France	Stage professionnel	Audit énergétique de Gascoigne Laminates Switzerland
REMAITRE François	Ecole Nationale du Génie de l'Eau et Environnement de Strasbourg, France	Stage professionnel	Analyse et description d'un système d'adduction d'eau communale + Cevins SA
DE LIMA Nicolas	Ecole des Mines Albi, France	Stage professionnel	Quartier Martigny 2000 watts

4. Publications et conférences du CREM en 2007

- Cherix Gaëtan, Weber Céline, Maréchal François, Capezzalli Massimiliano, Intégration optimale des couplages chaleur-force dans les systèmes urbains : Application à un quartier de Martigny d'une méthode de conception des réseaux de chauffage urbain, Bulletin SEV/AES, septembre 2007 (27-32)
- Cherix Gaëtan, Nguene Gustave, Maréchal François, Finger Mathias, Revaz Jean-Marc, Enhancing the Quality of Energy Services in Urban Areas by Means of Renewable Energy Technologies and Information and Communication Technologies in Energy Networks: Issues, Challenges and Opportunities, ISESCO (Science and Technology Vision), Volume 3, no 3, May 2007 (49-53)
- Cherix Gaëtan, Storelli Stéphane, Bussien Thierry, Lindemann David, SyGEMe : Système de gestion municipale intégrée du cycle de l'eau. Définition des spécifications et analyse des interactions entre les besoins métiers, l'architecture du système et la définition de fonctionnalités innovantes, Géomatique Expert, no 58, août-septembre 2007 (36-41)
- Revaz Jean-Marc, Services publics municipalisés et ouverture des marchés du gaz et de l'électricité. Risques et perspectives dans le contexte suisse, Médenergie (Revue méditerranéenne de l'énergie), avril 2007, (31-34)
- Storelli S., Clivaz C., Mager C., Projet Valosta (aide au logement dans les stations touristiques de montagne), Rapport final, décembre 2007
- Cherix Gaëtan, Revaz Jean-Marc, Application du concept de la société à 2000 watts à un projet de quartier urbain, 3rd International Conference on Energy and Environment CIEM2007, Bucarest, 22-23 novembre 2007
- 3rd International Conference on Energy and Environment CIEM2007, Bucarest, 22-23 novembre 2007

5. Calendrier des manifestations pour 2008

- **5^{ème} Colloque international du réseau scientifique MONDER (Mondialisation, Energie, Environnement) « Le patriotisme énergétique : réponse à la mondialisation des marchés ? »**
- Rabat, 9-11 janvier 2008. Présentation d'une conférence

- **Master en études avancées (MAS) en urbanisme durable**
Université de Lausanne - Institut de Géographie, 4 mars 2008
Module coordonné par le CREM : Gestion énergétique durable en milieu urbain : Fondements théoriques et exemples pratiques.
Intervenants :
MM. Jean-Marc Revaz, directeur, CREM et Mme Sylvie Lacassagne, responsable de projets, Energie-Cités, Besançon, France

- **Forum International d'Urbistique 2008 : « Les défis d'aujourd'hui et les voies de l'avenir »**
- 9 au 12 Mars 2008 - Hammamet, Tunisie. Présentation de deux conférences

- **« Production d'électricité au moyen d'énergies renouvelables : un nouvel Eldorado pour les communes suisses ? »**
Séminaire CREM - Jeudi 15 mai 2008 - Salle de l'Hôtel de Ville, Martigny

- **« CO₂, AGIR OU SUBIR ? Les répercussions de la politique climatique suisse sur les communes »**
Séminaire CREM - Mercredi 28 mai 2008, ESC-ECG, Monthey

- **« Libéralisation du marché électrique en Suisse : quelles opportunités et quels risques pour les communes ? »**
Séminaire CREM - Jeudi 18 septembre 2008, 13h30-17h00, Salle du Polydôme, EPFL, Lausanne

- **Colloque « Quartiers durables : comment le projet urbain à l'échelle du quartier favorise-t-il un développement durable ? »**
4-5 septembre 2008, Université de Lausanne
Atelier 3B : Quartiers durables et gestion de l'énergie (CREM)