

L'Espace Terre et Matériaux de
La Faculté Polytechnique de Mons présente

Les énergies alternatives et la géothermie en Wallonie

L'exposition temporaire du printemps 2009

Le problème posé

La consommation d'énergie conditionne les civilisations humaines. Depuis la nuit des temps, l'Homme utilise des sources d'énergie diverses pour structurer sa vie. L'invention du feu en a été la première. Les animaux, le cheval en particulier, lui a servi de force motrice avant de découvrir que l'eau et le vent pouvaient faire tourner les moulins. L'utilisation de ce vent a permis les voyages au travers des mers.

A l'aube des temps modernes, la machine à vapeur a sonné les débuts de l'ère industrielle, caractérisée par une consommation exponentielle des ressources énergétiques de la planète constituées surtout par les combustibles fossiles, ce soleil mis en conserve ! L'énergie hydroélectrique et l'énergie nucléaire accompagnèrent les combustibles fossiles.

Apparut alors, en fin de XX^{ème} siècle, le spectre de la fin des réserves de pétrole, programmée pour le XXI^{ème} siècle. Parallèlement, la fourniture de CO₂ dans l'atmosphère comme sous-produit inévitable de la combustion de ces charbons, pétrole et gaz, fut à la base d'une augmentation de l'effet de serre avec les modifications climatiques qui s'ensuivent. Une prise de conscience des responsables politiques et de la population mis alors en évidence le besoin de s'intéresser à des sources d'énergie minimisées par l'utilisation des combustibles fossiles : vent, eau, chaleur de la Terre.

Le sujet

La nécessité de diversifier les sources d'énergie a remis en évidence des énergies utilisées par l'homme depuis l'aube de son histoire. Ces énergies sont dites alternatives en comparaison avec les énergies fossiles issues d'êtres vivants du passé végétaux et animaux fossilisés dans les formations géologiques.

Pour bien saisir les enjeux sociétaux de notre avenir, il faut d'abord bien comprendre le sujet traité. Quelles sont ces énergies alternatives ? D'où sont-elles issues ? Quelles sont les sources primaires qui engendrent ces énergies ? Cette exposition répondra à ces questions en axant une analyse plus détaillée sur l'énergie géothermique, cette chaleur de la Terre, beaucoup plus méconnue et pourtant combien importante, que ses consœurs. L'existence d'une importante nappe d'eau chaude sous le Hainaut, déjà utilisée industriellement à Saint-Ghislain et Douvrain, sera présentée, expliquée, discutée. Ainsi, deux parties se distinguent dans l'exposition :

- l'information sur la nature des sources d'énergie au niveau global de notre planète, les conditions d'utilisation et les conséquences de cette utilisation ;
- une focalisation sur une source d'énergie alternative peu souvent citée mais combien importante : la géothermie sous ses trois formes (haute et basse température de profondeur, basse température de surface), avec les critères techniques, économiques et sociaux de son utilisation.

Les sources d'énergie de la planète

Une bonne vision de l'utilisation des énergies disponibles et de ses conséquences exige une vision globale du problème. Les sources d'énergie disponibles sur la planète sont de deux types.

1. Les sources internes libèrent de l'énergie à partir des zones profondes du globe. C'est d'une part l'énergie qui résulte de l'accrétion de la planète et de la présence d'éléments radioactifs très actifs lors de la formation, ayant abouti à une fusion des roches. Cette énergie résiduelle se manifeste actuellement par le noyau liquide qui se solidifie petit à petit et une grande quantité de chaleur dans des roches chaudes non encore évacuée. C'est d'autre part l'énergie qui résulte de la désintégration des éléments radioactifs à longue durée de vie : uranium, thorium et potassium essentiellement.

2. Les sources externes proviennent d'une part de la chaleur émise par le soleil. Elle est à l'origine des mouvements de l'atmosphère, du réchauffement de la surface des terres et de certains mouvements océaniques. D'autre part, l'énergie gravitationnelle se manifeste sous la forme des marées océanique et terrestre.

La science : l'eau chaude de Saint-Ghislain

En 1985, un forage profond découvre à plus de 2500 m de profondeur une cavité karstique remplie d'eau chaude sous pression. L'eau à 70 °C jaillit en tête de forage ! Le Service Géologique de Belgique vient de découvrir une source d'énergie alternative non polluante.



L'eau chaude jaillit en tête de forage à Saint-Ghislain.

Actuellement, cette eau chaude est exploitée industriellement pour chauffer à elle seule les installations de chauffage d'infrastructures scolaires, sportives et hospitalières à Saint-Ghislain et Hornu, et de 355 logements de cités. L'eau refroidie contribue ensuite au chauffage de serres, et à l'amélioration de la fermentation des boues de la station d'épuration voisine de Wasmuel. Un autre puits fut foré à Douvrain. Lui aussi rencontra l'eau chaude, lui aussi contribue à fournir de l'énergie à la clinique Louis Caty de Baudour. La géothermie existe en Hainaut et nous allons vous l'expliquer simplement au travers de cette exposition !



Les échangeurs de chaleur à la centrale géothermique de Saint-Ghislain.

L'exposition

Les critères de choix et les sujets retenus

La prochaine exposition de l'ETM de la FPMs s'appuiera sur les points forts suivants :

- Dans la ligne de notre politique d'exposition depuis 2000, une exposition attractive.
- Un sujet qui, tout en restant ludique, avec une vitrine médiatique, fait intervenir des recherches menées par plusieurs services de la faculté.
- Une adéquation entre les possibilités techniques et le but fixé.

Nous développerons d'abord un thème général décrivant les sources d'énergie alternative (vent, soleil, marée, vagues, hydroélectricité, nucléaire et géothermie). Pour cela, un ensemble de mobiliers concernant les sources d'énergie, les modalités de leur utilisation et les conséquences de cette utilisation donneront les principaux renseignements.

Ensuite, nous focaliserons sur la géothermie sous toutes ses facettes.

- La géothermie profonde de basse température (Saint-Ghislain). On extrait la chaleur naturellement présente dans les profondeurs.
- La géothermie de surface et de subsurface. On extrait une chaleur à basse température par les pompes à chaleur ou on y stocke en été de la chaleur en provenance de panneaux solaires thermiques pour la déstocker en hiver par pompe à chaleur (systèmes combinés).
- Le transfert de l'énergie solaire par le biais d'eau chaude stockée dans le sous-sol.
- Les adaptations architecturales pour que les maisons puissent répondre à ces utilisations.

Les moyens muséologiques

1. Maquettes « géantes » concernant la géothermie du Bassin de Mons avec circulation réelle d'eau, transfert de chaleur, capteurs de température.
2. Des objets « techniques » : pompe à chaleur, capteur solaire, éolienne.
2. Montages vidéo animés expliquant la répartition et la nature des différences sources d'énergie.
3. Posters de toutes tailles et de toutes natures.
4. Atelier d'expérimentation avec, par exemple, des éoliennes fournissant de l'électricité, mesures des paramètres, cheminement de l'énergie (ApplicaSciences).

Les documents

Le livre

L'édition d'un livre a toujours constitué un complément indispensable à nos expositions. Outil pédagogique, il sera rédigé à la fois pour constituer un outil didactique de première importance mais aussi un ouvrage pouvant se lire indépendamment de l'exposition. Il sera un moyen d'approfondir certains concepts, un outil pédagogique aux enseignants pour développer des thèmes choisis par eux dans le cadre d'un enseignement.

Suivant une philosophie appliquée à chaque livre édité par la Faculté Polytechnique de Mons, nous donnerons à ce livre une lecture à deux niveaux. Un premier niveau sera celui du « fil rouge » principal, en termes simples, clairs, mais scientifiquement précis. Accessible à tous, ce premier corps sera émaillé d'encarts expliquant plus en détail les notions introduites. Leur lecture ne sera pas nécessaire à la compréhension de l'ouvrage, mais comblera les curieux.

Le livre reprendra les deux parties de l'exposition ainsi qu'un discours plus général sur le concept de l'énergie. Dans cette première partie, nous définirons le concept d'énergie au travers de son utilisation, de ses sources et de ses transferts. Dans la deuxième partie, seront décrites les principales sources d'énergie alternative : éolienne, solaire, nucléaire, hydroélectrique. Enfin, la troisième partie mettra l'accent sur l'énergie géothermique sous tous ses aspects, mais surtout ceux qui sont en recherche et développement à la Faculté Polytechnique de Mons.

Cahier d'expériences et dossier pédagogique

L'équipe d'ApplicaSciences de la Faculté Polytechnique de Mons se retrouve depuis quelques temps impliquée dans le projet, notamment au niveau des ateliers et publications, pour le bonheur de tous. Grâce à elle, des documents pédagogiques et didactiques décrivant l'exposition sous divers aspects en fonction du public et fournissant des possibilités de travaux d'application pourront être téléchargés à partir de notre site internet <http://www.espaceterreetmatériaux.be/>.

Les délocalisations

Cette exposition deviendra itinérante dès l'été 2009 où une première délocalisation l'amènera sur le site de Han-sur-Lesse, dans les salles d'exposition de l'office du tourisme. Il est prévu que des parties d'exposition pourront être délocalisées dans des établissements scolaires. C'est pourquoi, elle sera conçue de façon modulaire, à la fois dans la technique (tout est transportable), mais aussi dans l'esprit (les parties choisies se suffisent à elles-mêmes pour la compréhension). Une première expérience de ce type est tentée avec l'exposition « Vignobles et géologie » à l'Institut Saint-Vincent à Soignies ; elle nous servira d'essai pour finaliser une suite d'opérations de délocalisations scolaires de l'exposition « Les énergies alternatives et la géothermie en Wallonie ».

Les collaborations

Cette exposition est l'occasion de collaborer entre différents services de la FPMs, tous intéressés par le thème qui se rattache à un des pôles de recherches de l'institution : la chimie (Marc Frère) ; l'architecture (Alain Sabbe) ; la géologie (Yves Quinif et Luciane Licour). De plus, Nous envisageons aussi une collaboration avec M. Lazzaroni de l'UMH qui travaille sur les nouveaux matériaux polymères pour capteurs photovoltaïques.

Les manifestations annexes

Cette exposition servira aussi de prétexte à des manifestations : conférences, tables rondes, au sein de la FPMs, à la centrale géothermique de Saint-Ghislain et dans certains laboratoires. Nous inviterons les professeurs du secondaire à une journée portes ouvertes.