

# TETRAENER

## OPTIMAL BALANCING OF DEMAND AND SUPPLY THROUGH RES IN URBAN AREAS

*REF. EC: TREN/05/FP6EN7S07.48739/513489*

### INTEGRATED PROJECT

### FP6 Priority 6.1 -- "SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS"

<i>Deliverable</i>	<i>GE WP 3.1 Del 1</i>	<i>Training of professionals, educators and youths</i>
--------------------	------------------------	--

**Due date of deliverable:** ..... M 30

**Actual submission date:** ..... 14/01/09

**Start date of project:**..... 30/11/05

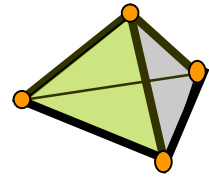
**Duration:** ..... 5 years

**Organisation name of lead contractor for this deliverable:** EIG

**Revision:** ..... 0

Project co-funded by the European Commission within the Sixth Framework Programme (2002-2006)	
Dissemination Level	
<b>PU</b>	Public
<b>PP</b>	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)
<b>RE</b>	Restricted to a group specified by the consortium (including the Commission Services)
<b>CO</b>	Confidential, only for members of the consortium (including the Commission Services)

X

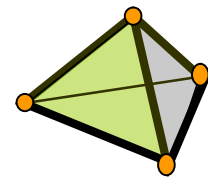


**Authors**

Dr. Gilles Desthieux, EIG

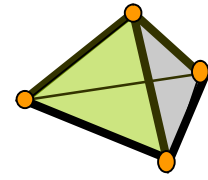
Alexis Mayer, ScanE

---



## CONTENT

<b>0. Introduction</b>	<b>4</b>
<b>1. Summary of current energy and land use planning practices in each community</b>	<b>5</b>
1.1 Objectives	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.2. Energy policy in each community	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.2.1 Geneva	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.2.2 San Sebastian	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.2.3 Frankfurt	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.3 Main stakeholders involved in energy policy	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.3.1 Geneva	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.3.2 San Sebastian	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.3.3 Frankfurt	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.4 Land use planning in each community	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.4.1 Land use planning in general	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.4.2 Geneva	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.4.3 San Sebastian	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.4.4 Frankfurt	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.5 Introduction of energy issues in land use planning	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.5.1 Geneva	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.5.2 San Sebastian	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.5.3 Frankfurt	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
1.6 Conclusion	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<b>2. Methodology for environmental and energy district planning</b>	<b>6</b>
2.1 Introduction	<b>6</b>
2.2 Multi-scale approach	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
2.3 Conceptual scheme	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
2.3.1 Integration of energy issues in land use planning – Deliverables	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
2.3.2 Levels of decision making	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
2.3.3 Information Tools	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
2.3.4 Data and information	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
2.3.5 Stakeholders	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
2.4 Application to GLN	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>
<b>3. Conclusion</b>	<b>8</b>



## 0. EXECUTIVE SUMMARY

The report starts by making a typology of training modules that aim at putting the tools developed in the research activities and make concrete examples of the demonstration aspects of the project.

Modules are classified into three themes:

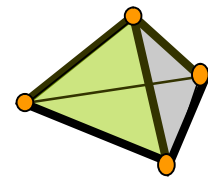
- Training on energy networks equipments engineering based on the industrial water techniques (as developed in WP1.1)
- Training on energy urban planning methods and associated tools (WP1.2)
- Adaptation of existing buildings to the hydraulic network (GLN), audit of connectability and guidelines for cooling with high temperature water sources.

, and into three categories:

- organization of specific courses for professionals of one or two days (township policy-makers, town planners, property developers, energy contractors, architects and engineers)
- lectures and courses in Bachelor's, Master's programs as well as post-degree training in the main educational institutes (HES, University, EPFL), as well as topics for student projects in Master's programs.
- Training of educators and young people (consciousness-raising to sustainable development and rational use of energy)

On the basis of this typology, it is provided a state of affairs of the existing or potential training modules that have been or will be developed by the partners. It is established a detailed planning of the various modules for the two next (last) years of the project as well as the budget of the modules that need some funds to be developed.

Initially, it was planned that EIG and SCANE would manage the whole budget of the training WP. However, given that the other partners need some funds to develop training modules related to the project, we agreed to split up the budget (the part of eligible costs allocated to EIG that is 100% refundable) into the partners. A proposition of splitting is given in the end of the report.



## 1. INTRODUCTION : RAPPEL DES OBJECTIFS

Pour rappel, l'objectif des activités de formation est de mettre en pratique les différents outils et méthodes développés durant les activités de recherche et de valoriser, à titre d'exemples, les activités de démonstration en lien avec le projet Genève-Lac-Nation.

Les modules de formation s'adresseront à différents publics cibles et permettront :

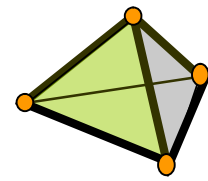
- d'améliorer les compétences des professionnels et les mettre à jour dans la perspective des développements technologiques réalisés durant le projet TetraEner ;
- de former les étudiants dans le cadre de différents programmes universitaires ;
- de sensibiliser la jeunesse aux perspectives d'utilisation rationnelle de l'énergie ;

Une grande partie des tâches de recherche et développement a été réalisée jusqu'à maintenant (fin de la période 3). Sur cette base, il est possible d'envisager le développement de modules et de matériels de formation qui seront progressivement mis en place auprès des différents publics cibles durant les deux dernières périodes du projet.

Le budget alloué à la formation vise à financer le lancement de certains modules de formation qui n'auraient pas lieu d'être sans les développements réalisés dans le projet TetraEner. L'intention d'un tel soutien est de pouvoir répéter et pérenniser dans le temps ces modules une fois le projet terminé.

Les modules de formation seront mis en place par les partenaires académiques (EPFL, UNIGE, EIG) et feront intervenir les autres partenaires, à savoir les SIG (démonstration), BG et le SCANE, ainsi que des intervenants externes. La gestion et l'organisation globale du programme est assurée par l'EIG et le SCANE.

Le présent rapport commence par exposer (ch. 2) la structure et la typologie des modules de cours et formation prévus. Puis, il présente en détail, sous forme de fiche, le programme des modules de cours prévus pour la période novembre 2008 – novembre 2010. Il termine par une présentation synthétique et globale du budget.



## 2. TYPOLOGIE DES COURS

### 2.1 Principaux thèmes du programme de formation

Le programme de formation se basera sur les principaux thèmes de recherche étudiés dans le projet, à savoir :

#### Thème 1

Elaboration de systèmes d'utilisation d'eau du lac (WP1.1, responsable : UNIGE)

Conception et optimisation des équipements de réseaux hydrauliques énergétiques (WP1.1, responsable : EPFL)

method. design lake water utilisation systems

#### Thème 2

Méthode de planification énergétique urbaine et outils associés (WP1.2, responsable : EIG)

#### Thème 3

Adaptation des bâtiments existants au réseau – audits de connectabilité et recommandations pour assurer des prestations froid « haute température » (WP1.3, responsable : UNIGE)

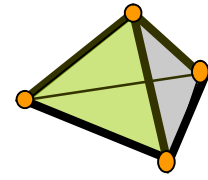
### 2.2 Types de programme

Les modules présentés plus loin sous forme de fiches sont classés selon trois types de programme :

- Organisation de cours ponctuels (ayant lieu sur un nombre limité de jours selon une fréquence à déterminer), destinés aux professionnels (décideurs, urbanistes, ingénieurs, architectes, etc.) pour améliorer et mettre à jour leurs compétences
- Intégration dans des programmes de formation universitaire existants à l'UNIGE, EIG, EPFL
  - Cours: Bachelor, Master, Master in advanced studies, formation continue.
  - Proposition de sujets de séminaires, diplômes et thèses au sein des structures académiques
- Sensibilisation aux éducateurs et à la jeunesse

De même pour chaque module, il sera spécifié s'il est :

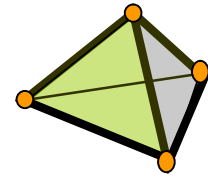
- Dédié : le module est totalement lié à l'activité de démonstration GLN et/ou à l'un des thèmes de recherche ; autrement dit, le module ne pourrait pas être mis en place sans l'apport du projet TetraEner.
- Partiellement dédié : les aspects développés dans le cadre du projet TetraEner s'intègrent dans des programmes existants. Ce cas de figure est particulièrement valable pour les



---

programmes de formation universitaire, dans lesquels les enseignants valorisent certains résultats des développements réalisés dans TetraEner.

---



## 3. FICHES DES COURS

### 3.1 Cours ponctuels

Il est prévu de mettre en place deux modules de cours totalement dédiés à TetraEner qui sont présentés ci-dessous de façon détaillée.

#### ***3.1.1 Réseau d'eau du lac GLN : connectabilité des bâtiments administratifs pour leur rafraîchissement***

##### **Thème et contenu**

- Connectabilité des bâtiments administratifs pour leur rafraîchissement hydrothermique via le réseau GLN : principes et outils informatiques (Thème WP1.3).

##### **Public Cible**

- Environ 15-20 participants,
- Journée teste sur invitation : représentant(s) du ScanE, EIG, EPFL, collaborateur(s) UNIGE et SIG, Ecole des Mines, etc.,
- Journée payante : ingénieurs CVC impliqués dans GLN, responsables techniques des bâtiments GLN, ingénieurs de la Place.

##### **Organisation**

- SIG et UNIGE

##### **Intervenants**

- Collaborateurs des SIG et UNIGE

##### **Durée**

- 1 jour

Le cours est organisé sur une journée. Cependant, la première édition du cours sera précédée d'une journée « test » afin de mettre au point et valider le cours.

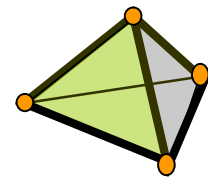
##### **Date et lieu**

- Journée « test »: 28.11.08 sur le site des SIG
- Journée payante : 12.12.08, sur le site de l'UNIGE

##### **Fréquence**

- Annuelle (à préciser)





## Documentation et supports

- Documents de cours (méthode d'audit de connectabilité), copie des slides
- Glossaire « anglais-français » des termes spécifiques nécessaires
- Outils xls. développé par l'UNIGE. Enoncé et correction des exercices standards sur l'outil xls.

## Plan du cours

### **Matin (théorique) :**

- 8h45-9h (informel) : café-croissants de bienvenue,
- 9h-9h30 (SIG) : état des lieux GLN ; mise à niveau et retour d'expérience,
- 9h30-10h (UNIGE) : contexte, besoin(s) et utilité(s) du cours en fonction de l'avancement du projet et des connaissances liées,
- 10h-10h30 (UNIGE) : cours connectabilité (partie I) : méthode d'audit établie (points principaux et points durs) et application de l'outil .xls développé (principe, potentiel et limites),
- 10h30-10h45 : pause-café,
- 10h45-11h45 (UNIGE) : cours connectabilité (partie II), suite,
- 11h45-12h15 (SIG) : retour d'expérience sur l'outil.

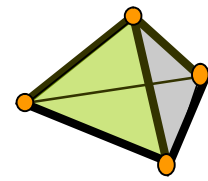
### **Après-midi (pratique) :**

- 14h00-15h30 (UNIGE) : séance d'exercice sur PC (prise en main de l'outil .xls, exercices),
- 15h30-15h45 (UNIGE) : pause-café,
- 15h45-17h (UNIGE) : séance d'exercice (exercices standards) sur PC (exercices, suite et fin).

## Budget et finances

Le cours est en partie autofinancé par les cotisations des participants. Le budget Tetraener finance le solde.

Dépenses		Financement	
<b>Intervenants UNIGE</b>		Cotisation (133€/partic., 15 partic.)	€ 1'995
- Préparation	€ 800	<b>Financement Tetraener</b>	<b>€ 6'665</b>
- Dispense du cours	€ 2'200	<i>(= total dépenses - cotisations)</i>	
<b>Intervenants SIG</b>			
- Préparation	€ 800		
- Dispense du cours	€ 2'200		
<b>Frais divers</b>			
- Cafés, repas du midi (50 pers.)	€ 1'330		
- Documentation, flyers, publicité	€ 1'330		
<b>Total dépenses</b>	<b>€ 8'660</b>		



### **3.1.2 Planification énergétique territoriale**

#### **Thème (WP1.2) et objectifs**

- Sensibiliser à la problématique, à la nécessité de mieux articuler planifications territoriale et énergétiques, de prendre en compte plus en amont des enjeux énergétiques et environnementaux.
- Permettre à des ingénieurs et planificateurs de mieux prendre en compte les ressources existantes (offre) en amont de la planification d'un projet de quartier, d'évaluer et valoriser ce potentiel en fonction des besoins énergétiques d'un quartier (demande) et des technologies possibles de conversion.
- Ne pas se limiter aux aspects techniques, mais fournir aux planificateurs et ingénieurs les éléments pour le montage d'un projet selon des critères économiques, d'aménagement spatial (fonciers) et juridiques.
- Mettre en pratique les connaissances acquises sur un cas d'étude (du type GLN)

#### **Public cible**

- Environ 20-25 participants,
- Acteurs-experts impliqués dans des projets de développement et/ou de conception énergétique de quartier : ingénieurs, architectes, urbanistes, administrations cantonales et communales.

#### **Organisation**

- EIG et SCANE

#### **Intervenants**

- Partenaires académiques Tetraener (EPFL, CUEPE, EIG), et autres intervenants (BG, SCANE)

#### **Durée**

- 2 jours

#### **Date et lieu**

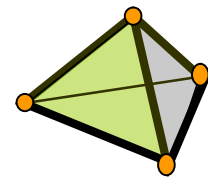
- fin 2009 ou début 2010 (une fois les outils et méthodes développés dans Tetraener, consolidés), lieu à déterminer

#### **Fréquence**

- Annuelle (à préciser)

#### **Documentation et supports**

- présentations, cours
- outils : GIS, outils spécifiques Tetraener (ENERGIS), autres (à préciser)
- exercices pratiques sur cas d'étude



## Proposition de planning

Structure deux jours :

- Introduction, mise en situation, enjeux
- Thématiques approfondies
- Exercices et discussion sur cas d'étude

Dans chaque partie, une large place sera laissée à la discussion et échange entre les participants.

### Jour 1

#### Partie introductive (2 heures)

- Intro et Problématique (Intervenant SCANE ou BG)
- Enjeux de la planification territoriale et planification énergétique : approches parallèles mais aussi intégrées, approche multiéchelle (Intervenant EIG)

#### Thème 1. Du diagnostic territorial au service énergétique (6 heures)

Problématiques :

- Approche de la durabilité des ressources naturelles (limites, contraintes, conflits d'usage d'une même ressource).
- Notion de potentiel des ressources et caractérisation de ce potentiel sur le territoire. Coût d'exploitation.
- Caractérisation des besoins énergétiques (demande) sur le territoire
- Adéquation offre en ressources et demande
- Technologies de conversion
- Répartition et distribution (réseau) des ressources sur le territoire, unquartier déterminé.

Intervenants : UNIGE, EPFL, EIG

### Jour 2

#### Thème 2. Cadre juridique, économique et politique de la planification énergétique territoriale (4 heures)

Problématiques :

- Acteurs
- ESCOs, contracting
- Montage financier, gestion du calendrier, des incertitudes
- Critères économiques de faisabilité,
- Problématiques foncières (propriété, droit de superficie)
- Cadre légal et politique

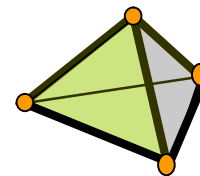
Intervenants possibles : BG, SCANE, Externes

#### Exercice pratique (4 heures)

Principe : présenter une étude de cas de planification énergétique territoriale, et susciter sur cette base des réflexions, questionnements, discussions en petits groupes hétérogènes (différents métiers par groupe). Débriefing et discussion générale à la fin.

Cas d'étude envisagé : présentation de GLN, puis réflexions et discussions autour de la question : « Si on voulait reproduire GLN ailleurs, comment on s'y prendrait, en prenant en compte les enjeux énergétiques tout au long du projet, à travers une démarche non pas seulement volontariste mais aussi proactive ? ».

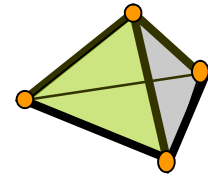
Préparation et animation par les partenaires académiques



## Budget

Le cours est en partie autofinancé par les cotisations des participants. Le buget Tetraener finance le solde.

Dépenses		Financement	
<b>Intervenants UNIGE</b>		Cotisation (333€/partic., 20 partic.)	€ 6'660
- Préparation	€ 600	<b>Financement TetraEner</b>	<b>€ 11'207</b>
- Dispense du cours	€ 2'400	(= total dépenses - cotisations)	
<b>Intervenants EPFL</b>			
- Préparation	€ 600		
- Dispense du cours	€ 2'400		
<b>Intervenants EIG</b>			
- Préparation	€ 700		
- Dispense du cours	€ 3'000		
<b>Intervenants Externes</b>			
- Préparation	€ 500		
- Dispense du cours	€ 3'000		
<b>Frais divers</b>			
- cafés/repas (100.-/pers.)	€ 1'333		
- documentations, flyers	€ 1'333		
- location salle	€ 667		
- organisation, logistique	€ 1'333		
<b>Total dépenses</b>	<b>€ 17'867</b>		



## 3.2 Programmes universitaire

Chaque cours est présenté ci-dessous de façon succincte.

La plupart des cours sont déjà autofinancés dans le cadre des structures universitaires. A l'exception de deux cours (UNIGE, MAS-EIG), auxquels le budget TetraEner alloué à la formation apportera une contribution pour le développement et le lancement de modules spécifiques dédiés au projet.

### 3.2.1 Programmes universitaires de formation: Bachelor/Master, formation continue, MAS

#### Master universitaire en sciences de l'environnement (MUSE), option énergie – climat

##### Thème et contenu (lié à Tetraener)

- Présentation du projet GLN, dans ses aspects "énergie renouvelable: production de froid via l'eau du lac (thème WP1.3)

##### Public cible

- 15 étudiants au master MUSE, filière énergie/climat

##### Organisation

- UNIGE

##### Intervenants

- Collaborateur de l'UNIGE

##### Durée totale

- 6 heures de cours

##### Durée dédiée à TetraEner

- 3 heures de cours

##### Date et lieu

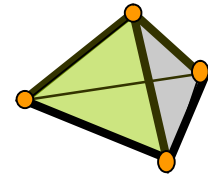
- Dès 2009, UNIGE

##### Fréquence

- Annuelle

##### Documentation et supports

- Polycopiés, copie des slides



## Budget

- Soutien financier pour le lancement d'un module dédié à TetraEner (GLN)

Dépenses		Financement	
Intervenants UNIGE		<b>Financement TetraEner</b>	<b>€1'000</b>
- Préparation	€700		
- Dispense du cours	€300		
<b>Total dépenses</b>	<b>€1'000</b>		

## Master in advanced studies (MAS) EDD-BAT, « Territoires urbains et énergie »

### Thème et contenu (lié à Tetraener)

- Planifications énergétique territoriale. Systèmes géoréférencés, applications d'outils récents (Tetraener). Concepts énergétiques et quartiers durables (ensemble des thèmes de recherche de Tetraener)
- Intervention des partenaires académiques de Tetraener pour valoriser les résultats de la recherche et de la démonstration

### Public cible

- Environ 20 participants Architectes, Ingénieurs, professionnels du bâtiment

### Organisation

- EIG

### Intervenants

- Collaborateurs de l'UNIGE, EPFL, EIG (pour la partie dédiée à Tetraener)

### Durée totale

- 120 H de cours

### Durée dédiée à TetraEner

- 24 H de cours

### Date et lieu

- Mars à juin 2010

### Fréquence

- Bi-annuelle

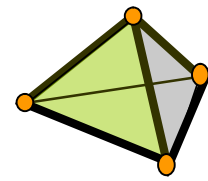
### Documentation et supports

- Présentations (données théoriques, enjeux, méthodes-outils), discussion, études de cas, visites

### Budget total du module

- 43'000 euros

### Budget pour la partie dédiée à Tetraener



Principe : pour la partie dédiée, financement complémentaire de Tetraener pour valoriser les résultats du projet et préparer les supports de cours (augmenter la préparation de 2h à 5h pour une 1h de cours).

Dépenses		Financement	
<b>Intervenants UNIGE</b>		<b>Financement TetraEner</b>	<b>€9'600</b>
- Préparation	€ 800		
- Dispense du cours	€ 2'400		
<b>Intervenants EPFL</b>			
- Préparation	€ 800		
- Dispense du cours	€ 2'400		
<b>Intervenants EIG</b>			
- Préparation	€ 800		
- Dispense du cours	€ 2'400		
<b>Total dépenses</b>	<b>€9'600</b>		

## Cours Energie Installation et Environnement - Bachelor Architecture

### Thème et contenu (lié à Tetraener)

- Cours Energie Installation et Environnement – Bachelor filière Architecture
- Application des réflexions Tetraener (Planification énergétique territoriale, WP1.2) au sein des ateliers de projet

### Public cible

- 35 étudiants au bachelor

### Organisation

- EIG

### Intervenants

- Collaborateur de l'EIG

### Durée totale

- 64 H de cours (semestre)

### Durée dédiée à TetraEner

- 4 H d'atelier

### Date et lieu

- Chaque année, EIG

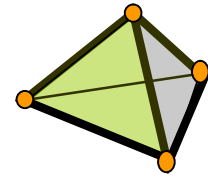
### Fréquence

- annuelle

### Documentation et supports

- présentations, exercices

### Budget



- autofinancé

## **Systemes de conversion de l'énergie – Master EPFL (sections: SGM, MAT, ELEC)**

### **Thème et contenu (lié à Tetraener)**

- Pompes à chaleurs, intégration dans les systèmes urbains (WP1.1)

### **Public cible**

- 60 étudiants au master

### **Organisation**

- EPFL

### **Intervenants**

- Collaborateur de l'EPFL

### **Durée totale**

- 28 H de cours (semestre)

### **Durée dédiée à TetraEner**

- 2 H de cours

### **Date et lieu**

- Chaque année, EPFL

### **Fréquence**

- annuelle

### **Documentation et supports**

- présentations, exercices

### **Budget**

- autofinancé

## **Cours MAS EPFL: Environnement et développement durable**

### **Thème et contenu (lié à Tetraener)**

- Pompes à chaleurs, intégration dans les systèmes urbains (WP1.1)

### **Public cible**

- 25 participants professionnels (ingénieurs et architectes)

### **Organisation**

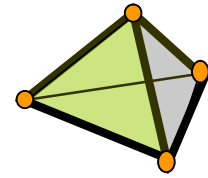
- EPFL

### **Intervenants**

- Collaborateur de l'EPFL

### **Durée totale**





- Cours MAS étalé sur 2 ans

**Durée dédiée à TetraEner**

- 4 H de cours

**Date et lieu**

- Été 2008, EPFL

**Fréquence**

- Bi-annuelle

**Documentation et supports**

- présentations, exercices

**Budget**

- autofinancé

**3.2.1 Projets de diplôme/séminaire pour étudiants au Bachelor ou Master**

**Projet de Master EPFL – ENERGIS Nyon**

**Thème et contenu (lié à Tetraener)**

- Application ENERGIS à Nyon (WP1.1 et 1.2)
- Aspects écologie industrielle (Récupération chaleur sur rejets blanchisserie), rapport

**Public cible**

- 1 étudiant au master

**Organisation et encadrement**

- EPFL

**Durée**

- 1 semestre

**Date**

- 2008 (projet réalisé)

**Fréquence**

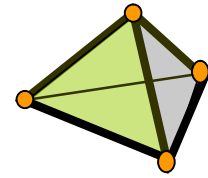
- une fois

**Documentation et supports**

- ENERGIS

**Budget**

- autofinancé



## **Projet de Master EPFL – ENERGIS Plan les Ouates**

### **Thème et contenu (lié à Tetraener)**

- Application ENERGIS à Plan les Ouates (WP1.1 et 1.2)
- Etude du potentiel solaire, rapport de master

### **Public cible**

- 1 étudiant au master

### **Organisation et encadrement**

- EPFL

### **Durée**

- 1 semestre

### **Date**

- 2008 (projet réalisé)

### **Fréquence**

- une fois

### **Documentation et supports**

- ENERGIS

### **Budget**

- autofinancé

## **Projet de Master EPFL – ENERGIS Plan les Ouates**

### **Thème et contenu (lié à Tetraener)**

- Etude du potentiel solaire, intégration dans la planification territoriale (WP1.2)
- Traitement de données, rapport de master

### **Public cible**

- 1 étudiant au master

### **Organisation et encadrement**

- EPFL

### **Durée**

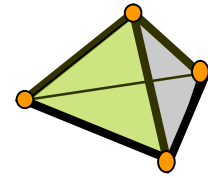
- 1 semestre

### **Date**

- 2008 (projet réalisé)

### **Fréquence**

- une fois



### **Documentation et supports**

- ENERGIS

### **Budget**

- autofinancé

## **Projet de Master MUSE UNIGE – Ressource thermique GLN**

### **Thème et contenu (lié à Tetraener)**

- Etude de la ressource thermique GLN (WP1.2 ; WP1.3)
- Traitement de données, mesures, rapport de master

### **Public cible**

- 1 étudiant au master

### **Organisation et encadrement**

- UNIGE

### **Durée**

- 1 semestre

### **Date**

- 2008 (projet réalisé)

### **Fréquence**

- une fois

### **Documentation et supports**

- Outil Fluent

### **Budget**

- autofinancé

## **Proposition de master MUSE UNIGE – Suivi environnemental du chantier GLN**

### **Thème et contenu (lié à Tetraener)**

- Suivi environnemental du chantier GLN (réseau et/ou station de pompage et/ou station de transfert), et comparaison d'écobilans : réseau GLN (matériaux,...) et système de climatisation classique (WP1.3)
- Traitement de données, mesures, rapport de master

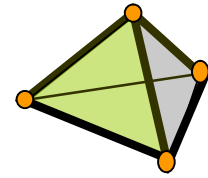
### **Public cible**

- 1 étudiant au master

### **Organisation et encadrement**

- UNIGE

### **Durée**



- 1 année

**Date**

- D'été 2008 au printemps 2009

**Fréquence**

- une fois

**Documentation et supports**

- Instrument de mesures

**Budget**

- autofinancé

**Proposition de master MUSE UNIGE – « Pourquoi si peu de pompes à chaleur pour le réseau GLN? »**

**Thème et contenu (lié à Tetraener)**

- Evaluation du potentiel de chaleur productible avec le réseau GLN. Aspects énergétiques, économiques et politiques des acteurs : possibilités et limites des réseaux d'eaux à basse température (comme GLN). Problématique de la substitution fossile/électricité. (WP1.1 ;1.3)
- Traitement de données, mesures, rapport de master

**Public cible**

- 1 étudiant au master

**Organisation et encadrement**

- UNIGE

**Durée**

- 1 année

**Date**

- D'été 2008 au printemps 2009

**Fréquence**

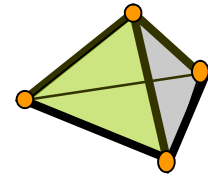
- une fois

**Documentation et supports**

- Instrument de mesures

**Budget**

- Autofinancé



---

## **Proposition de master MUSE UNIGE – Ressource eau du lac : quelle variabilité et quelles conséquences ?**

### **Thème et contenu (lié à Tetraener)**

- Etude in situ de la variabilité de la ressource thermique GLN (températures et courantologie); études de données historiques (Prieuré) et compréhension des événements critiques. Prédicibilité. (WP1.1)
- Traitement de données, mesures, rapport de master

### **Public cible**

- 1 étudiant au master

### **Organisation et encadrement**

- UNIGE

### **Durée**

- 1 année

### **Date**

- D'été 2008 au printemps 2009

### **Fréquence**

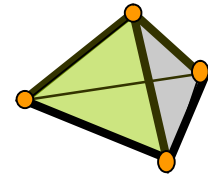
- une fois

### **Documentation et supports**

- Instrument de mesures

### **Budget**

- autofinancé



### **3.3 Sensibilisation aux éducateurs et à la jeunesse : Opération Energie, Collège Sismondi**

Le nouveau bâtiment du collège Sismondi (élèves âgés de 15 à 19 ans) sera connecté au réseau GLN. De plus, ce bâtiment a été conçu selon les principes de hautes performances énergétiques et environnementales et sera ainsi considéré comme un eco-building. Le nouveau collège Sismondi connecté au réseau GLN constitue ainsi une grande opportunité pour sensibiliser les enseignants et la jeunesse aux défis de l'utilisation rationnelle de l'énergie et du développement durable plus généralement à travers l'opération énergie. Etant qu'une partie de nouveau complexe sera achevée et opérationnelle pour la rentrée (septembre) 2009, il sera possible d'envisager dès cette période l'*opération énergie* présentée ci-dessous.

#### **3.3.1 Fiche de l'opération**

##### **Thème et contenu**

- Sensibilisation permettant d'acquérir des connaissances essentielles pour aborder la problématique de l'énergie et des réflexes – économie d'énergie en accord avec les enjeux de l'utilisation rationnelle de l'énergie

##### **Public cible**

- Enseignants de Sismondi et une délégation d'environ 25 élèves

##### **Organisation**

- EIG, SCANE, Association Terrawatt

##### **Intervenants**

- Association Terrawatt

##### **Durée totale**

- Equivalent de 3,5 jours

##### **Date**

- Dès la rentrée de septembre 2009

##### **Fréquence**

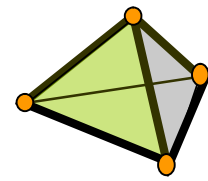
- Une fois (animation par Terrawatt), puis pérennisation par le corps enseignant et la délégation d'élèves

##### **Documentation et supports**

- Kits animation et matériels de mesure

##### **Budget**

- Cf. détail ci-dessous



### 3.3.2 Présentation du concept Opération - Energie

Le programme « Opération Énergie », qui, grâce à des outils pédagogiques spécifiques, permet de faire passer les utilisateurs des bâtiments du rôle de consommateur passif à celui d'acteurs responsables, vise à générer de réelles économies d'énergie dans le cadre de démarches d'apprentissage concrètes à caractère scientifique et citoyen.

Ce programme, grâce à des outils didactiques éprouvés, permet de faire passer les utilisateurs des bâtiments scolaires du rôle de consommateur passif à celui d'acteurs responsables. Il vise à générer de réelles économies d'énergie dans le cadre de démarches d'apprentissage concrètes à caractère scientifique et citoyen.

#### Objectifs

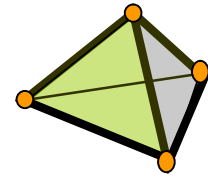
- Illustrer des objectifs d'apprentissages des domaines des sciences et de l'environnement dans le cadre d'une démarche concrète, ludique et citoyenne ;
- impliquer des classes dans un processus de gestion durable des ressources ;
- établir un dialogue constructif entre les gestionnaires des bâtiments et ses utilisateurs;
- proposer aux classes de devenir des acteurs du développement durable, en phase avec l'actualité ;
- participer à la formation continue des enseignants ;
- informer les autres utilisateurs de l'école et leur entourage.



Les Opérations Énergie ont démarré en 1997 sous l'impulsion de l'État de Genève et de la commune de Vernier, grâce à la motivation de quelques classes et au travail de développement et d'animation d'une petite équipe d'ingénieurs-animateurs. L'association TerraWatt est porteuse de ce projet depuis 2003.

Depuis 2005, les quelques 4000 participants impliqués dans des Opérations Énergie ont mis en place des centaines d'expérimentations et observations répertoriées qui ont permis de confirmer des hypothèses d'accroissement de l'efficacité énergétique dans les écoles comprises entre 0 et 30 %, en moyenne 6% d'économie électrique et 15% d'économie de chauffage. Le total des économies identifiées chaque année est de l'ordre de 100'000 kWh électriques et 1'000'000 kWh thermiques, ce qui correspond à environ 300 t/an de CO<sub>2</sub> ou plus de 100W économisables par élève impliqué (sans tenir compte des économies induites dans les ménages desquels les élèves sont issus).

Ce concept a obtenu le prix cantonal du développement durable 2008.



### **3.3.3 Intervention envisagée de Terrawatt et de l'opération énergie**

Le nouveau bâtiment du collège Sismondi (élèves âgés de 15 à 19 ans) sera connecté au réseau GLN. De plus, ce bâtiment a été conçu selon les principes de hautes performances énergétiques et environnementales et sera ainsi considéré comme un eco-building. Le nouveau collège Sismondi connecté au réseau GLN constitue ainsi une grande opportunité pour sensibiliser les enseignants et la jeunesse aux défis de l'utilisation rationnelle de l'énergie et du développement durable plus généralement à travers l'opération énergie. Etant qu'une partie de nouveau complexe sera achevée et opérationnelle pour la rentrée (septembre) 2009, il sera possible d'envisager dès cette période l'opération énergie présentée ci-dessous.

#### **Phases de l'opération**

##### **- Repérage, audit préalable (1/2 journée)**

L'équipe Terrawatt doit prendre connaissance des bâtiments afin de faire une première évaluation des besoins et des potentialités.

##### **- Formation des enseignants (deux demi-journées)**

- Formation I : Une demi-journée pour se familiariser avec le concept d'énergie, qui échappe au sens commun.
- Formation II : Une demi-journée pour découvrir le matériel et les activités proposées en classe.

Ces formations (en particulier la formation II) doivent permettre aux enseignants de mener les activités d'opération énergie de manière autonome ou avec l'appui d'un animateur. Ce sont particulièrement les enseignants en sciences qui pourront valoriser ces activités au sein de leur propre cours.

##### **- Actions auprès des élèves (quatre demi-journées)**

Ces actions pourront être menées auprès d'une délégation d'élèves (environ 25) du collège Sismondi, intitulée par exemple « groupe développement durable Sismondi ». Ce groupe pourra ensuite diffuser ces acquis à travers différents moyens de communication. Les actions-élèves comprennent deux étapes orientées vers :

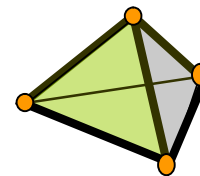
- la sensibilisation : introduire aux enjeux de l'énergie, acquérir des connaissances essentielles pour aborder la problématique de l'énergie.
- l'action : Faire des expériences et mesurer l'énergie, découvrir les différentes installations dans le bâtiment, repérer les usages non rationnelles (surchauffage, surconsommation électrique, etc.)

##### **- Site Internet Webnergie-Sismondi**

Le site Internet <https://www.sig-ge.ch/webnergie/>, développée par le Département des constructions et des technologies de l'information (DCTI) de l'Etat de Genève, répertorie un certain nombre de bâtiments publics et permet un suivi dans le temps de différents paramètres de consommation énergétique. L'outil est ainsi très utile pour repérer des dysfonctionnements et permettre d'opérer des actions d'économie d'énergie. Le collège Sismondi, une fois construit pourra être ajouté au site. Cependant, les paramètres utilisés pour suivre ce bâtiments seront standards et identiques à ceux utilisés pour les autres bâtiments.

Ainsi, le projet Tetraener pourra mettre à disposition son budget-formation pour contribuer financièrement au développement personnalisé de ce site pour le collège Sismondi en intégrant





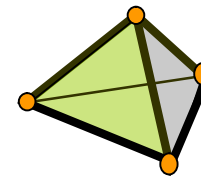
par exemple des paramètres propres à sa connexion au réseau GLN par exemple (suivi des consommations pour la climatisation). Ce site pourra être très utile pour les enseignants et élève comme outil pédagogique.

### 3.3.4 Budget

Une grande parties des journées- enseignants et élèves sera financée par les SIG dans le cadre de leur programme Eco 21 (comme cela se fait habituellement pour d'autres établissements scolaires). Ainsi, Eco 21 financera la préparation (1/2 journée), et deux journées d'opération énergie. Le projet Tetraener apportera un financement pour la 3<sup>ème</sup> journée.

De même, il contribuera pour une part au développement personnalisé du site internet Webnergis-Sismondi, l'autre part étant financée par la DCTI.

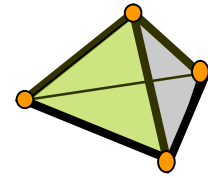
Dépenses	Financement			
	Intervenants Terrawatt	Eco 21	DCTI	Tetraener
- Préparation	€ 800	€ 800		
- Dispense des 3 journées de cours	€ 2'400	€ 1'733		€ 667
- Site Webnergis-Sismondi	€ 6'667		€ 4'667	€ 2'000
<b>Total</b>	<b>€9'867</b>	<b>€2'533</b>	<b>€4'667</b>	<b>€2'667</b>



## 4. PLANNING

Le graphique ci-dessous résume le planning des modules de formation pour les deux prochaines années. Il inclut également les éléments de formation ayant déjà eu lieu durant l'année 2008 (en particulier ceux intégrés dans les programmes universitaires). Chaque année est découpée en 4 périodes.

		2008				2009				2010			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>COURS PONCTUELS DEDIES</b>													
UNIGE /SIG	Connectabilité des batiments administratifs pour leur rafraichissement hydrothermique GLN : principes et outils informatiques.												
SCANE/EIG	Enjeux et méthodes de la planification énergétique territoriale.												
<b>INTEGRATION DANS DES PROGRAMMES EXISTANTS DE FORMATION UNIVERSITAIRE</b>													
<b>Cours</b>													
UNIGE	Master en sciences de l'environnement - Energies renouvelables												
EPFL	Master EPFL - Systèmes de conversion de l'énergie												
EPFL	MAS - Environnement et développement durable												
EIG	MAS EDD-BAT - Territoires urbains et énergie.												
EIG	Bachelor Architecture - Energie Installation et Environnement												
<b>Projets d'étude</b>													
EPFL	Projet de Master EPFL - Application ENERGIS sur Nyon												
EPFL	Projet de Master EPFL - Application ENERGIS Plan les Ouates												
EPFL	Projet de Master EPFL - Solaire, intégration dans planification territoriale												
UNIGE	Projet de Master MUSE - Etude de la ressource thermique GLN												
UNIGE	Proposition de Master MUSE - Ecobilan des infrastructures												
UNIGE	Proposition de Master MUSE - Pourquoi si peu de pompes à chaleur pour le réseau GLN?												
UNIGE	Proposition de Master MUSE - Ressource eau du lac : quelle variabilité et quelles conséquences ?												
<b>SENSIBILISATION JEUNESSE ET EDUCATEURS</b>													
TERRAWATT	Sensibilisation aux enseignants et élèves du collège Sismondi												



## 5. BUDGET ET RÉPARTITION ENTRE LES PARTENAIRES

Les dépenses jusqu'à présent ont été liées uniquement à l'organisation et la coordination du programme par le SCANE et l'EIG.

Seul le fond alloué à l'EIG, étant remboursable, pourra être mis à disposition pour financer le lancement de certains modules de formation présentés dans le rapport. Nous envisageons de répartir le solde EIG restant au 30.11.2008 parmi les autres partenaires du projet selon les budgets des cours présentés dans les différents tableaux du rapport. En faisant le total pour chaque partenaire, la répartition est donnée dans le tableau à la page suivante.

A noter que 20% du solde sera attribué aux tâches administratives et de coordination réalisées par l'EIG.

Comme on peut le constater, les dépenses estimées laissent une marge excédentaire de 2'695 € (Soustraction : Solde au 30.11.08 – Total coûts/partenaires) qui pourra servir à compléter le financement de certains modules si nécessaire.

