

RAPPORT ANNUEL 2000

LISTE DES PROJETS

2001.1	CISBAT 2001 - Conférence internationale : Energie Solaire et Bâtiment
2006.1	DIAL - Europe "European Integrated Daylighting Design Tool"
2000.5	Gonioréfectomètre bidirectionnel (réflexion)
2000.4	Confort visuel et besoins lumineux au poste de travail à l'écran
2000.3	DEMOSITE - Stand de démonstration d'éléments photovoltaïques (Phase IV)
2000.2	Negentropy House
1999.3	Projet UE Smart Window - An Innovative, Adaptative, Independently Controlled Window System with Smart Controlled Solar Shading and Ventilation
1999.1	RADIACLIM : Climatisation globale au moyen de surfaces rayonnantes (Phase I)
1998.9	NEUROBAT : Système biomimétique de gestion de l'énergie dans le bâtiment (Phase II)
1998.8	Projet UE AIRLESS : Design, operation and maintenance criteria for air handling systems
1998.7.	PVSYST 3.0 - Développement d'une version ergonomique du logiciel PVSYST
1998.6	Projet UE TOBUS : A decision-making Tool for selecting Office Building Upgrading Solutions
1998.5	Système anidolique intégré en façade (IEA - Task 21 - Daylighting in Buildings)
1998.4	Projet UE EDIFICIO - Intégration de systèmes intelligents de réglage des installations techniques
1998.3	Projet UE PV en Face : Développement de façades photovoltaïques
1998.2	Photogoniomètre bidirectionnel (transmission)
1998.1	DIAL - Outil d'aide à la décision en éclairage naturel (IEA Task 21 - Daylighting in Buildings)
1997.4	EAO - CD-Rom Architecture et développement durable
1997.3	ATEMAC : Application des Traceurs Passifs à l'Etude des Mouvements d'Air et de Contaminants
1997.2	MEDITA : développement de Méthodes de Diagnostic des Installations de Traitement d'Air

Titre : CISBAT 2001
Conférence internationale : Energie Solaire et Bâtiment

No projet : 2001.1

Mots clés : Bâtiment, énergie solaire, ville durable

Chef de projet : Prof. J.-L. Scartezzini
Collaborateurs: Dr J.-B. Gay, Dr N. Morel, Dr C.-A. Roulet, C. Roecker
P. Loesch, B. Smith, S. L'Eplattenier, S. Renfer

Description :

La conférence internationale Energie Solaire et Bâtiment CISBAT 2001 fait partie d'un cycle de conférences, organisé depuis 20 ans par le Laboratoire d'Energie Solaire et de Physique du Bâtiment (LESO-PB) de l'EPFL. Elle vise à faire, tous les 2 ans, le point sur l'état de la recherche et du développement en matière d'utilisation de l'énergie solaire dans le bâtiment.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

L'année écoulée a été consacrée à la finalisation de l'édition spéciale de la revue internationale *Energy and Building*, entièrement dédiée à CISBAT 99; elle a vu, par ailleurs, la mise en route de l'organisation de la prochaine conférence CISBAT 2001, qui se tiendra à Lausanne les 3 et 4 octobre prochains.

La première journée de la conférence sera consacrée, comme par le passé à la présentation de travaux scientifiques sous forme de communications orales et d'affiches; un accent particulier sera donné aux activités de recherche menées en collaboration avec des partenaires européens. La seconde journée aura pour thème la "Ville durable" (Sustainable Urban Development), qui sera abordé par des conférenciers de réputation internationale provenant des disciplines de l'environnement naturel et construit

Publications principales :

Scartezzini J.-L. (Guest Editor).; Gay J.-B.; Roulet C.-A.; Morel N.; Roecker C. (Editorial Committee)
Special Issue Energy & Building, Elsevier Sciences // 33(5) ; May (2001).

Titre :	DIAL-Europe "European Integrated Daylighting Design Tool"
No projet :	2000.6
Mandant :	OFES
Mots clés :	Aide à la décision, conception intégrée, éclairage artificiel et naturel, chauffage de bâtiments
Chefs de projet :	Prof. J.-L. Scartezzini
Collaborateur :	Dr B. Paule
Avec la participation de :	Estia S.à.r.l. (CH) University of Cambridge (UK) Fraunhofer Institut (D) TNO (NL)

Description :

Le but du projet est d'élaborer un outil informatique d'aide à la décision intégré, permettant de prendre en compte plusieurs éléments de conception de bâtiments (éclairage naturel et artificiel, chauffage, etc.).

Le développement de ce dernier est basé sur l'expérience acquise dans le cadre de l'élaboration du programme DIAL sur le plan national, et fait appel de la même manière à la logique floue. Celle-ci doit permettre, en particulier, de gérer des informations imprécises, exprimées sous forme linguistique, propres à l'avant-projet architectural.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

La première phase du projet a été consacrée à une définition et une répartition précise des tâches entre les différents partenaires du projet. Chacun d'entre eux s'est ainsi attelé à l'élaboration des différents volets du programme, comprenant :

- l'adaptation du calcul de l'éclairage naturel à différents sites européens (EPFL)
- l'évaluation des besoins thermiques et des surchauffes estivales (University of Cambridge)
- l'intégration de l'éclairage artificiel (TNO)
- l'extension de la base de données de simulation d'éclairage (Fraunhofer Institut)

L'intégration des différents algorithmes est en cours et réalisée principalement sur le site de l'EPFL, qui assure en quelque sorte la maîtrise d'œuvre du programme.

Titre :	Gonioréfectomètre bidirectionnel (réflexion)
No projet :	2000.5
Mandant :	CTI
Mots clés :	Eclairage naturel, facteur de réflexion lumineuse bidirectionnelle
Chef de projet :	Prof. J.-L. Scartezzini
Collaborateurs :	M. Andersen, C. Roecker, P. Loesch
Avec la participation de :	H.-P. Baumann, R. Brunkhorst H. Coldenway (Baumann & Huppe) R. Compagnon (EIAF/HES-SO) G. Rapin (Regent AG) M. Hegi (Relux Informatik AG)

Description :

Le projet vise à mettre sur pied un dispositif expérimental de mesure de facteurs bidirectionnels de réflexion (gonioréfectomètre bidirectionnel). Sa réalisation s'appuie sur l'expérience acquise dans le cadre de la construction d'un photogoniomètre bidirectionnel de mesure de transmission. Cet équipement devra permettre de mesurer à l'intention de l'industrie du bâtiment (fabricant de stores et de luminaires), les propriétés lumineuses de réflexion de certains matériaux (composants de stores, éléments réflecteurs, etc.). Il complétera ainsi l'équipement actuel du Laboratoire de lumière naturelle de l'EPFL.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Le projet a débuté à l'automne 2000 et se trouve dans une phase initiale, qui se concentre sur la définition du cahier des charges et de la conception du gonioréfectomètre bidirectionnel. Cette phase sera suivie de la réalisation de l'équipement expérimental, qui s'étendra jusque dans le courant de l'année 2001.

Titre :	Confort visuel et besoins lumineux au poste de travail à l'écran
No projet :	2000.4
Mandant :	FNS
Mots clés :	Ergonomie visuelle, caméra digitale, colorimétrie, éclairage artificiel et naturel
Chef de projet :	Prof. J.-L. Scartezzini
Collaborateur :	Dr L. Michel
Avec la participation de :	Dr J.-J. Meyer, D. Francioli (IST / CHUV)

Description :

Ce projet vise à identifier les paramètres physiologiques et psycho-physiques, qui influencent les conditions de confort visuel au travail à l'écran de visualisation. Il s'agit par ce biais d'élaborer de nouvelles recommandations, en vue d'améliorer les conditions de travail aux postes de travail à écran.

Il est prévu pour ce faire d'exploiter les données photo-colorimétriques, recueillies lors de l'évaluation de sujets et de postes de travail à l'écran dans le cadre :

- d'expérimentations en laboratoire reproduisant des conditions d'éclairage (éclairage artificiel, combinaison d'éclairages)
- d'observation "in-situ" de sujets dans le cadre de leur travail

L'étude portera à la fois sur des données photométriques (éclairage du plan de travail, distribution de luminances, etc.) et colorimétriques (température de couleurs), obtenues en conditions d'éclairage artificiel et naturel.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

La contribution du LESO-PB/EPFL se concentre principalement sur le développement et la mise au point d'équipements scientifiques de photo-colorimétrie, indispensables à l'étude des conditions d'éclairage, composés :

- d'un nouveau dispositif de tests ergophtalmologique (test C45 modifié)
- d'un luminancemètre à imagerie numérique.

La conception et la réalisation des deux équipements sont en cours; ils seront finalisés dans le cadre de cette année pour permettre l'achèvement des études ergonomiques.

Titre :	DEMOSITE - Stand de démonstration d'éléments photovoltaïques (Phase IV)
No projet :	2000.3
Mandant :	OFEN
Mots clés :	Photovoltaïque, intégration architecturale, électricité solaire, démonstration
Chef de projet :	C. Roecker
Collaborateurs :	A. Muller, P. Affolter, J. Bonvin A. Ould-Henia, P. Loesch

Description :

Dans le cadre du programme Photovoltaïque dans le bâtiment de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE), le LESO-PB a été chargé de réaliser un centre international d'exposition et de démonstration d'éléments photovoltaïques de construction. Ce centre, appelé DEMOSITE, constitue une vitrine en site réel de ces éléments nouveaux. La démonstration dépasse la simple exposition, pour englober les problèmes de mise en oeuvre et de performances énergétiques.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

L'année 2000 a été très active à DEMOSITE. Les points les plus importants ont été :

- Le développement de la page Web www.demosite.ch permet de visiter virtuellement le DEMOSITE. Cette page Web présente également des exemples architecturaux d'intégration photovoltaïque au bâtiment, afin de donner une vue d'ensemble complète de ce domaine aux profanes. Une toute nouvelle section, "Tutorial", permet d'appréhender la démarche permettant de faire de l'intégration architecturale du photovoltaïque.
- L'établissement de plusieurs nouveaux pavillons : un système pour toitures vertes établi sur la zone de toit plat et de deux nouveaux sur la zone parking.
- Le renforcement de la promotion de DEMOSITE par l'installation d'un stand d'information amélioré et par la distribution de feuilles d'information générale consacrées au grand public. DEMOSITE a été présenté en Australie (Sydney), en Angleterre (Glasgow) et en plusieurs occasions en Suisse (Neuchâtel, Wohlen, etc.).

Titre :	Negentropy House
No projet :	2000.2
Mandant :	CEPF Novatlantis
Mots clés :	Impact environnemental de la construction, réduction de l'entropie, maison d'hôtes
Chefs de projet :	Prof. J.-L. Scartezzini Dr J.-B. Gay
Collaborateurs :	S. Molteni, Dr C.-A. Roulet, Dr N. Morel
Avec la participation de :	Prof. L. Ortelli, DA Prof. O. Jolliet, DGR Dr P.A. Jaccard, DGC Prof. C. Friedli, DC

Description :

Partant d'un projet concret : la construction d'une maison d'hôtes sur le site de l'EPFL, cette recherche interdisciplinaire vise, sur la base d'une approche intégrée (méthode multicritères) et de techniques bio-inspirées (modèles écosystémiques et gestion biomimétique) à développer une construction conduisant à une augmentation minimale de l'entropie.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Après avoir défini le cadre de la recherche, une première étape a débuté. Elle permettra de définir, sur la base des critères du développement durable, les exigences auxquelles devra répondre une telle construction.

En plus de critères qualitatifs, ce document comprendra, chaque fois que cela est possible, des exigences quantitatives (valeur limite, cible, veto). L'ensemble de ces critères constituera la base du cahier des charges d'un futur projet. D'autres part, ces critères pourront également servir de guide en vue de l'évaluation d'autres projets de construction.

Titre :	Projet UE Smart Window - An Innovative, Adaptive, Independently Controlled Window System with Smart Controlled Solar Shading and Ventilation
No projet :	1999.3
Mandant :	OFES
Mots clés :	Utilisation rationnelle de l'énergie, gestion des installations techniques du bâtiment, logique floue, réseaux de neurones artificiels, algorithmes génétiques
Chef de projet :	Dr N. Morel
Collaborateur :	S. Molteni
Avec la participation de :	Alcoa Compri (NL) Conphoebus (I) Metsapuu Oy, Muoviitala Oy (Fin) TNO (NL) VTT (Fin)

Description :

Ce projet a pour but d'élaborer un composant de fenêtres intégrant un dispositif de contrôle basé sur des algorithmes intelligents de gestion de stores et d'ouverture de ventilation. Ces algorithmes permettront d'augmenter le confort de l'utilisateur (thermique, visuel, qualité de l'air), tout en réduisant la consommation d'énergie des installations techniques du bâtiment (chauffage, refroidissement, ventilation centrale, éclairage artificiel). Les algorithmes sont caractérisés par :

- l'utilisation de base de règles à logique floue pour décrire le fonctionnement des systèmes partiels de contrôle (store, ouverture de ventilation, éventuellement éclairage artificiel si ce dernier est connecté);
- l'utilisation de techniques auto-adaptatives, permettant une adaptation continue du système aux variables dynamiques (conditions météorologiques, caractéristiques du bâtiment, comportement de l'utilisateur), et recourant essentiellement à des réseaux de neurones artificiels;
- l'utilisation d'une fonction de coût global, permettant l'adaptation à long terme du système de contrôle intégré, par la minimisation de cette fonction au moyen d'algorithmes génétiques.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

La version finale des algorithmes de réglage a été élaborée et implémentée à la fois dans l'outil de simulation et dans les modules destinés à l'expérimentation, au moyen du langage Matlab. Le travail a été effectuée en collaboration avec le projet UE EDIFICIO, des algorithmes similaires y étant utilisés.

Par ailleurs, les fenêtres construites par Tiivi Oy (Finlande), munies d'un store vénitien intégré et d'une ouverture de ventilation contrôlable, ont été installées dans deux bureaux du bâtiment LESO (LE 201 et LE 202). L'implémentation du logiciel de contrôle a pris plus de temps que prévu, diverses difficultés relatives d'une part aux choix effectués et à la connexion au système EIB du bâtiment étant apparues. La fin de l'année 2000 a donc été utilisée, dans le cadre du projet Smart Window, pour la mise au point du logiciel de contrôle. Des mesures seront effectuées durant l'année 2001.

Titre :	RADIACLIM : Climatisation globale au moyen de surfaces rayonnantes (Phase I)
No projet :	1999.1
Mandant :	CTI
Mots clés :	Energie, confort, chauffage, refroidissement
Chef de projet :	Dr C.-A. Roulet
Collaborateur :	Dr J.-P. Eggimann
Avec la participation de :	Prof. J.R. Thome (LTCM, DGM, EPFL) Prof. O. Sari, Dr G. Courret (EIVD / HES-SO) Meldem Energie S.A. Divers industriels

Description :

Les surfaces radiantes, utilisées en plafond et en paroi dans des bâtiments industriels et administratifs, permettent d'assurer des conditions de confort thermique satisfaisantes pour des températures d'air plus faibles en hiver et plus élevées en été. Des économies d'énergie peuvent ainsi être réalisées, alors que l'utilisation d'eau comme caloporteur permet de faire appel à des sources de basse énergie (chaleur solaire, rejets industriels, etc.).

Ce projet a pour but d'étudier les mécanismes d'échange de chaleur et d'humidité entre les surfaces radiantes et l'espace environnant. Il s'agit en particulier, d'élaborer :

- une méthode de dimensionnement des installations
- une méthode de mesure des caractéristiques des panneaux radiants
- des propositions pour de nouveaux types de surfaces
- un prototype de régulateur adapté à ces systèmes.

Les méthodes de dimensionnement et de caractérisations de ces panneaux sont actuellement inexistantes ou embryonnaires. Les méthodes qui seront développées dans ce projet tiendront compte non seulement des échanges de chaleur (puissance à fournir ou à évacuer) mais aussi et surtout des exigences de confort.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Un panneau radiatif de forme simple a été mesuré dans la chambre climatique Emerveil du LESO-PB dans le but de déterminer la répartition des échanges de chaleur entre le panneau et son environnement par les modes suivants:

- par la face supérieure / par la face inférieure;
- par rayonnement / par convection.

Les résultats de ces mesures sont comparés aux prévisions du logiciel de calcul développé au LTCM (DGM).

Publications principales :

Courret G., EIVD, Eggimann J.-P., EPFL
Climatisation globale au moyen de surfaces rayonnantes
Rapport intermédiaire CTI, Juillet 2000

Titre :	NEUROBAT : Système biomimétique de gestion de l'énergie dans le bâtiment (Phase II)
No projet :	1998.9
Mandant :	OFEN
Mots clés :	Energétique du bâtiment, identification dynamique du comportement des usagers, contrôle adaptatif, contrôle prédictif, logique floue, réseaux de neurones
Chef de projet :	Dr N. Morel
Avec la participation de :	J. Kraus (CSEM) M. Bauer (Estia S.à.r.l.) M. Bruckner, C. Oberhausser (Sauter S.A.)

Description :

Le projet a pour but la réalisation industrielle d'un régulateur, basé sur l'algorithme développé dans le cadre du projet NEUROBAT. Cet algorithme est auto-adaptatif (il s'adapte aux caractéristiques du bâtiment, au comportement des utilisateurs et au climat local) et prévisionnel (il tient compte de l'évolution probable des conditions météorologiques dans un horizon temporel de 6 heures). Il permet de réaliser une économie de 10 à 15% d'énergie de chauffage, en comparaison avec un régulateur conventionnel de haut de gamme, tout en assurant un confort thermique comparable ou supérieur. Le projet inclut à la fois quelques modifications mineures de l'algorithme, des tests expérimentaux et le développement d'un produit industriel.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

L'année a été essentiellement consacrée à l'implémentation pratique du contrôleur au moyen d'un microcontrôleur intégré dans un boîtier conventionnel de réglage. Un prototype de version commerciale a été installé et mesuré sur un bâtiment à Bâle. Les résultats sont concluants, mais demandent à être confirmés par une étude sur un bâtiment présentant des gains solaires plus importants. De telles mesures devraient être effectuées ultérieurement sur le bâtiment CSEM.

A la fin de l'année, la mise sur le marché du contrôleur NEUROBAT par le partenaire industriel (Sauter SA) aurait été possible dans de brefs délais (quelques mois). Cependant, une réorganisation interne de Sauter SA a causé la remise en question de la politique commerciale de l'entreprise et le report de la mise sur le marché du contrôleur NEUROBAT, ceci malgré l'investissement important consenti par Sauter SA dans la seconde phase du projet.

Titre : **Projet UE AIRLESS : Design, operation and maintenance criteria for air handling systems**

No projet : 1998.8

Mandant : OFES

Mots clés : Energie, ventilation, polluants

Chef de projet : Dr C.-A. Roulet
Collaborateurs : M.-C. Pibiri, L. Deschamps
Avec la participation de : Sulzer Infra Laboratory
Sorane SA
E4Tech

Description :

Le projet UE AIRLESS a pour but de localiser et de quantifier les sources de contaminants dans les installations de traitement d'air des bâtiments. Sur cette base, des recommandations permettant de concevoir, construire et entretenir des installations de traitement d'air, fournissant un air de bonne qualité à consommation d'énergie minimale, seront rédigées.

Ces objectifs nécessitent d'effectuer les tâches suivantes :

- Caractériser les performances des unités de traitement d'air et quantifier les émissions de polluants provenant des divers composants.
- Rechercher des voies nouvelles permettant d'améliorer les performances des composants.
- Fournir de nouvelles données à la European Database on Indoor Air Pollution Sources in Buildings
- Développer des protocoles de mesures des performances de systèmes et de composants, ainsi que des protocoles d'entretien.
- Développer un modèle de prédiction de la qualité de l'air dans les unités de traitement d'air.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Le développement d'un protocole de diagnostic des unités de traitement d'air constitue l'essentiel de la contribution suisse. Ce protocole est décrit dans un rapport détaillé (DAHU: Diagnosis of Air Handling Units). Une dizaine d'installations ont été mesurées selon ce protocole, dont l'utilisation est facilitée par un logiciel convivial. Le projet européen est terminé.

Publications principales :

Roulet C.-A.
Indoor environment quality in buildings and its impact on outdoor environment Energy & Building, Elsevier // 33, pp. 183-191 ; January (2001).
Roulet C.-A., Deschamps L., Pibiri M.C.; Foradini F. (E4Tech, Lausanne)
DAHU Diagnostics of Air Handling Units ROOMVENT 2000 ; Juillet (2000).
Roulet C.-A., Pibiri M.-C. (EPFL); Heidt D. (University of Siegen, D); Foradini F. (E4Tech, Lausanne)
Is Heat Recovery in Air Handling Units Efficient ? 11. Status Seminar, ETHZ, Zurich ; 14-15 September (2000).
Roulet C.-A., Pibiri M.-C.; Knutti R. (Labour and Health section, State Secretariat for Economics Affairs, Zurich) Measurement of VOC Transfer in Rotating Heat Exchangers Healthy Building, Helsinki, Août (2000).

Titre :	PVSYST 3.0 - Développement d'une version ergonomique du logiciel PVSYST
No projet :	1998.7
Mandant :	OFEN
Mots clés :	Photovoltaïque, logiciel, simulation, ergonomie, dimensionnement
Chef de projet :	C. Roecker
Collaborateur :	J. Bonvin
Avec la participation de :	A. Mermoud (GAP, Université de Genève)

Description :

Le logiciel PVSYST, développé par A. Mermoud à l'Université de Genève (GAP), permet le dimensionnement, l'analyse et la simulation de systèmes photovoltaïques. Il est reconnu comme l'un des meilleurs actuellement sur le marché, en termes de possibilités de calcul et de qualité. Il souffre toutefois d'une interface hermétique et décourageante.

Le but de ce projet est donc de rendre ce programme abordable pour tous ses utilisateurs potentiels (architectes, ingénieurs, etc.) en modifiant son interface et en améliorant certains aspects du programme.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Le projet s'est déroulé comme prévu, les tâches étant réparties entre les partenaires du projet selon leurs domaines respectifs :

- A. Mermoud (GAP) a assuré le codage complet du programme, ainsi que la garantie de la qualité scientifique des modèles mathématiques utilisés. Il a également implémenté les nouvelles bases de données de composants et de sites géographiques, ainsi qu'une aide en ligne généralisée.
- L'équipe du LESO-PB (EPFL) a élaboré un système expert basique, qui assiste l'utilisateur dans le dimensionnement du champ PV et du réseau d'accumulateurs. L'interface a été achevée, les essais organisés et les éléments de diffusion préparés.

La version finale du logiciel propose l'un des outils les plus complets du marché, et de l'avis de plusieurs spécialistes, l'un des plus agréables à utiliser. Une version spéciale de PVSystem 3.0 a été développée pour la PV design competition de la Tâche VII de l'AIE, version mise à disposition des compétiteurs sur Internet. Un site internet spécial a été mis sur pied pour la promotion du programme. (www.pvsyst.com). Le logiciel est commercialisé par le GAP dans la version 3.1 la plus récente. Il est le logiciel officiel de la Tâche 7 du programme Photovoltaic Power Systems (PVPS) de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE).

Titre : **Projet UE TOBUS : A decision-making Tool for selecting Office Building Upgrading Solutions**

No projet : 1998.6

Mandant : OFES

Mots clés : Energie, qualité de l'environnement intérieur, rénovation

Chef de projet : Dr C.-A. Roulet
Collaborateurs: J.-L. Genre, F. Flourentzou, L. Deschamps

Description :

L'objectif principal de TOBUS est le développement d'un outil d'évaluation des besoins et des coûts de rénovation d'immeubles administratifs, qui tiennent compte des impératifs du développement durable (réduction de la consommation d'énergie et l'amélioration de la qualité de l'environnement intérieur).

Le produit final du projet est un logiciel convivial aidant les architectes et les ingénieurs lors de diagnostics, d'interprétation des observations et d'élaboration des scénarios de rénovation. Ce logiciel fournira en outre des informations fiables quant aux économies d'énergie potentielles, à l'amélioration du confort et aux coûts de rénovation. Il se base sur le résultat du projet EPIQR, utilisant la méthode multicritère élaborée dans le projet OFFICE, et effectue plusieurs tâches:

- 1) Définition des spécifications du logiciel
- 2) État de dégradation physique des éléments du bâtiment
- 3) Obsolescence fonctionnelle des services du bâtiment
- 4) Consommation d'énergie
- 5) Qualité de l'environnement intérieur
- 6) Réalisation du logiciel
- 7) Application à des bâtiments réels.

Le LESO-PB contribue de manière significative à toutes ces tâches; son effort principal porte sur la réalisation du logiciel, dont il assure la coordination.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Le projet européen est terminé. Une version suisse du logiciel est en préparation en vue de sa diffusion commerciale.

Publications principales :

Caccavelli D. (CSTB, F); Genre J.-L. (EPFL)
Energy and Buildings, Elsevier // 31, pp. 159-165 ; February (2000)
Flourentzou F.; Genre J.-L.; Roulet C.-A.; Stöckli T.
EPIQR-TOBUS : a new generation of refurbishment decision aid method
Internationale Zeitschrift für Bauinstandsetzen und Baudenkmalpflege // 5,
pp. 543 - 544 ; (2000).
Genre J.-L.; Flourentzou F.; Stockli T.
Building refurbishment : habitat upgrading
Energy and Buildings, Elsevier // 31, pp. 155-157 ; February (2000).

Titre :	Système anidolique intégré en façade (IEA Task 21 - Daylighting in Buildings)
No projet :	1998.5
Mandant :	OFEN
Mots clés :	Eclairage naturel, dispositif de lumière naturelle, optique non imageante, intégration architecturale
Chef de projet :	Prof. J.-L. Scartezzini
Collaborateurs :	Dr G. Courret, Dr L. Michel
Avec la participation de :	T. Suter, I. Giaccari (Félix Constructions S.A.)

Description :

Le projet a pour objectif de concevoir, réaliser et évaluer les performances d'un dispositif anidolique intégré en façade, en collaboration avec un partenaire industriel. Il vise à compléter ainsi les travaux expérimentaux, menés au LESO-PB sur ces dispositifs, en vue de faciliter leur transfert technologique vers la pratique. L'accent est principalement placé sur la rénovation de façades, constituant un des importants champs d'activité de la construction.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Suite à la conception et à l'étude par simulation des performances lumineuses d'un dispositif anidolique intégré en façade, un prototype en grandeur nature a été réalisé par le partenaire industriel du projet (Félix Constructions S.A.) et mis en place sur un module d'expérimentation en éclairage naturel sur le site de l'EPFL.

Le suivi expérimental de ce dispositif a été réalisé au cours des mois d'octobre 1999 à avril 2000, conjointement à celui d'un module de référence muni d'une façade conventionnelle (double vitrage). Une amélioration significative des performances lumineuses par comparaison à cette dernière a pu être observée expérimentalement : ces performances sont toutefois inférieures à celles de collecteurs anidoliques zénithaux. Ils offrent toutefois une grande facilité de mise en oeuvre dans le cas de rénovation de bâtiments, ce qui contribue un avantage majeur dans la pratique.

Publications principales :

Scartezzini J.-L.

Dispositifs anidoliques d'éclairage naturel, Journal Façades // 4/99 ; (2000).

Scartezzini J.-L., Michel L., Courret G. (EPFL); Suter T., Giaccari I (Félix Constructions SA), Dispositif anidolique d'éclairage naturel intégré en façade - Rapport scientifique OFEN, EPFL; Août (2000).

Titre :	Projet UE EDIFICIO - Intégration de systèmes intelligents de réglage des installations techniques
No projet :	1998.4
Mandant :	OFES
Mots clés :	Energétique du bâtiment, installations techniques, contrôle adaptatif, contrôle prévisionnel, logique floue, réseaux de neurones artificiels, algorithmes génétiques
Chef de projet :	Dr N. Morel
Collaborateur :	A. Guillemin
Avec la participation de :	Conphoebus (I) CSEM (CH) Technical University Vienna (A) Senamion Atomazione (I) SGS Thomson (I) TNO (NL) VTT (FIN)

Description :

Le projet a pour but l'élaboration d'algorithmes intelligents, permettant de contrôler les installations techniques d'un bâtiment (chauffage, refroidissement, ventilation, stores, éclairage artificiel) de façon intégrée et optimale; la démonstration expérimentale de ces algorithmes par simulation et par la mesure sur 3 bâtiments, choisis de façon à couvrir l'ensemble des climats européens (Catane en Italie, Lausanne en Suisse et Helsinki en Finlande), fait aussi partie de ce projet.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Après une première série de mesures destinées à corriger les algorithmes de réglage, un suivi expérimental de longue durée, avec interversion régulière du bureau réglé par l'algorithme EDIFICIO et celui réglé par un algorithme conventionnel afin d'éliminer les biais expérimentaux dus aux différences entre utilisateurs et caractéristiques thermiques des bureaux, a été effectuée, couvrant la période de janvier à mai 2000. Les résultats suivants ont pu être mis en évidence :

- L'algorithme EDIFICIO permet une réduction de 24 % de la consommation d'énergie par rapport à un algorithme conventionnel. Sur ces 24%, seuls 5% pourraient être obtenus par une réduction nocturne de la consigne de température (l'algorithme standard utilisé ne comportait pas de réduction nocturne).
- L'algorithme EDIFICIO offre un confort thermique et visuel aussi bon que le système conventionnel.

Les premiers essais relatifs à l'adaptation du système aux vœux des utilisateurs ont été effectués et montrent des caractéristiques prometteuses.

Titre :	Projet UE PV en Face : Développement de façades photovoltaïques
No projet :	1998.3
Mandant :	OFES
Mots clés :	Photovoltaïque, intégration architecturale, façade, électricité solaire
Chef de projet :	C. Roecker
Collaborateurs :	A. Muller, F. Schaller

Description :

Quatre participants développent dans le cadre d'un projet européen, plusieurs systèmes de façades photovoltaïques, permettant de disposer de produits clé-en-main à des prix inférieurs aux réalisations actuelles. Le groupe se compose d'une société de consultants hollandaise (Ecofys), d'un fabricant de cellules anglais (BP Solar), d'un façadier espagnol (TFM) et du LESO-PB.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Les objectifs pour 2000 ont été les suivants :

- optimiser le premier concept du LESO-PB, en particulier l'intégration avec d'autres types de matériaux dans la même façade
- documenter les résultats de la recherche en vue du transfert à la pratique.

Le premier concept, développé pour l'intégration des modules PV comme panneaux de recouvrement d'une façade ventilée ou comme éléments rapportés sur une façade borgne a été amélioré :

- Le cadre (élément de base du concept) a été redessiné, d'où meilleure esthétique et caractéristiques mécaniques mieux adaptées.
- Les pièces de fixation ont été modifiées pour réduire les coûts tout en conservant leurs qualités mécaniques.
- Un nouveau système de fixation a été développé pour des modules PV inclinés de manière à pouvoir offrir des installations avec un meilleur rendement.

Plusieurs prototypes ont été construits pour tester les différentes possibilités d'intégration du dernier concept. On notera en particulier que le système permet d'installer facilement des modules PV en combinaison avec d'autres revêtements. La commercialisation du produit a été discutée avec 2 entreprises suisses qui fournissent ou montent des éléments de façade. Les négociations contractuelles sont en cours et devraient aboutir au printemps 2001.

Titre :	Photogoniomètre bidirectionnel (transmission)
No projet :	1998.2
Mandant :	CTI
Mots clés :	Eclairage naturel, facteurs de transmission lumineuse bidirectionnelle, systèmes de lumière naturelle
Chefs de projet :	Prof. J.-L. Scartezzini, C. Roecker
Collaborateurs :	M. Andersen, F. Leresche, L. Michel, P. Loesch
Avec la participation de :	H.-P. Baumann, R. Brunkhorst, H. Coldeway (Hüppe-Baumann AG)

Description :

Le but de ce projet est de compléter l'équipement actuel du Laboratoire de Lumière Naturelle, par la réalisation d'un photogoniomètre de mesure du facteur bidirectionnel de transmission lumineuse de systèmes de lumière naturelle. Ce dispositif expérimental permettra ainsi de mesurer les caractéristiques photométriques de transmission de systèmes de fenêtres (stores à lamelles, déviateurs, etc.), dans le but de :

- décrire précisément et systématiquement les propriétés lumineuses de ces éléments;
- faciliter la conception, le développement et la réalisation de nouveaux produits industriels.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Le projet s'est achevé au cours de l'année écoulée par la rédaction du rapport scientifique final. L'année 2000 a vu par ailleurs l'exploitation du photogoniomètre bidirectionnel de mesures de transmission, grâce à la mesure de nouveaux échantillons de produits industriels. L'installation expérimentale s'avère ainsi pleinement opérationnelle; elle sera complétée par la mise sur pied d'un gonioréfectomètre bidirectionnel (mesures de réflexion).

Publications principales :

Andersen M., Scartezzini J.-L., Michel L., Roecker C. (EPFL);

Baumann H.-P., Brunkhorst R., Coldeway H. (Baumann-Hüppe AG)

Bi-directional Photogoniometer for Assessment of the Luminous Properties of Fenestration Systems, CTI Project No 3661.2, LESO-PB/EPFL, Lausanne ; May (2000)

Andersen M.; Michel L.; Roecker C.; Scartezzini J.-L.

Photogoniomètre bidirectionnel pour l'évaluation des performances lumineuses de systèmes de fenêtres, 11. Schweizerisches Status Seminar, ETH-Zurich ; Septembre (2000).

Titre :	DIAL - Outil d'aide à la décision en éclairage naturel (IEA Task 21 - Daylighting in Buildings)
No projet :	1998.1
Mandant :	OFEN
Mots clés :	Eclairage naturel, conception et dimensionnement, avant-projet, plans d'expérience, logique floue
Chef de projet :	Prof. J.-L. Scartezzini
Collaborateur :	Dr B. Paule

Description :

Le but de ce projet est de mettre sur pied un programme d'aide à la décision en éclairage naturel, destiné à être utilisé dans la phase initiale du projet d'architecture.

Le programme s'inspire du comportement des concepteurs en architecture et fait appel pour cette raison à la logique floue, permettant de gérer des informations imprécises sous forme linguistique. Celle-ci doit permettre, par ailleurs, d'accéder efficacement à une base de données de références architecturales en éclairage naturel.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Le développement du logiciel LESO-DIAL s'est achevé au cours de l'année 2000 : sa principale caractéristique par rapport aux versions précédentes du logiciel est de permettre la prise en compte d'atriums, en vue de leur conception en éclairage naturel. Les fonctionnalités correspondantes ont été apportées au logiciel, permettant ainsi :

- de décrire un atrium et les locaux adjacents du point de vue géométrique et photométrique
- de déterminer les performances des locaux adjacents sur plan de l'éclairage naturel
- d'interfacer des données à partir du logiciel ADELIN vers le logiciel LESODIAL.

Le logiciel est disponible en plusieurs langues (français, allemand, anglais). Sa diffusion commerciale est en cours au travers d'une "spin-off" du Laboratoire; le logiciel rencontre un réel succès dans la pratique (plus d'une centaine de programmes vendus).

Publications principales :

Paule B.; Scartezzini J.-L.

LESO-DIAL : outil d'aide à la conception en éclairage naturel 11. Status Seminar, ETH, Zurich ; 14-15 septembre (2000).

Titre :	EAO : CD-ROM Architecture et développement durable
No projet :	1997.4
Mandant :	EPFL
Mots clés :	Enseignement assisté par ordinateur, références architecturales, développement durable
Chefs de projet :	Dr J.-B. Gay Prof. J.-L. Scartezzini
Collaborateurs :	C. Merz, A. Ould-Henia, F. Flourentzou, Ph. Kräuchli, F. Leresche

Description :

Le projet vise à renforcer la pertinence de l'enseignement en Physique du Bâtiment auprès des étudiants en architecture. Il doit permettre de mettre en œuvre des moyens pédagogiques complémentaires (NTIC), faisant appel à l'ordinateur et aux moyens multimédias modernes, axés sur la problématique du développement durable.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

L'année 2000 marque la fin de ce projet; après une large consultation, les critiques et propositions ont été analysées et prises en compte. En particulier, la version finale a été rendue compatible Mac-PC. La version finale du CD-Rom comprend ainsi :

- Une liste de 86 critères de durabilité avec, pour chacun d'eux, des mesures pratiques à prendre en compte dans le projet d'architecture.
- La présentation de 20 réalisations exemplaires qui permettent d'illustrer la mise en pratique des exigences du développement durable.
- Un lexique qui définit les termes techniques utilisés.
- Une biographie qui permet d'approfondir les sujets abordés.

Le CD-Rom a été diffusé à partir de l'automne 2000; à ce jour la diffusion atteint 200 exemplaires. Il peut être commandé à l'adresse suivante : LESO-PB, CH-1015 Lausanne, ou par mail à : catherine.merz@epfl.ch

Titre :	ATEMAC : Application des Traceurs Passifs à l'Etude des Mouvements d'Air et de Contaminants
No projet :	1997.3
Mandant :	OFEN
Mots clés :	Energie, bâtiment, ventilation, mesure
Chef de projet :	Dr C.-A. Roulet
Avec la participation de :	F. Foradini (E4tech, Lausanne) V. Dorer (EMPA, Dübendorf)

Description :

Les gaz traceurs sont utilisés en Suisse depuis plus de 10 ans pour mesurer des débits d'air et des taux de ventilation, ainsi que pour simuler le mouvement de polluants. Les systèmes disponibles en Suisse sont précis et performants, mais relativement volumineux et coûteux. L'objectif général du projet est de développer une méthode de mesure des débits d'air simple, efficace et avantageuse. L'objectif initial était d'introduire en Suisse une méthode développée au Brookhaven National Laboratory : des mesures effectuées à l'EMPA ont montré que les traceurs utilisés s'adsorbent de manière imprévisible sur les matériaux et le mobilier induisant une surestimation importante des débits d'air. Le plan de recherche a été réorienté en 2000 pour explorer trois autres voies possibles :

1. Méthode de l'aérosol, utilisant un compteur de particules par photo-ionisation
2. Recherche et évaluation de nouveaux types d'analyseurs
3. Utilisation d'enregistrements de concentration de CO₂.

Les deux premières voies ont pour but d'évaluer des méthodes de mesure de concentration en traceur; la troisième permet de faciliter l'interprétation des mesures de concentration.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Les résultats se résument essentiellement de la manière suivante :

- les premiers essais de la méthode de l'aérosol ont été effectués et sont décevants;
- parmi les nouveaux types d'analyseurs envisagés, ont été examinés les détecteurs de composés oxydables à semi-conducteurs (capteurs multigaz);
- L'évolution naturelle de la concentration de CO₂ dans un bureau du LESO-PB a été utilisée pour déterminer le débit d'air spécifique en l'absence de l'occupant.

Un logiciel convivial est en développement pour faciliter l'interprétation des enregistrements.

Titre : **MEDITA : développement de Méthodes de Diagnostic des Installations de Traitement d'Air**

No projet : 1997.2

Mandant : OFEN

Mots clés : Energie, ventilation, mesure

Chef de projet : Dr C.-A. Roulet

Collaborateur : L. Deschamps

Avec la participation de : F. Foradini (E4Tech)

Description :

Le but du projet est de développer une instrumentation, une méthode et des procédures permettant de mesurer les caractéristiques énergétiques et aérauliques des unités de traitement d'air. La mesure de débit d'air est basée sur l'injection de gaz traceurs à débit constant ou en impulsions. Ce projet comprend aussi le développement d'un outil de planification des mesures, en fonction du type d'installation considérée. Pour être complet, le plan d'expériences inclut non seulement les mesures de débit et d'étanchéité, mais aussi plusieurs contrôles du bon fonctionnement aéraulique et énergétique de l'installation (notamment la mesure du rendement des ventilateurs). Le protocole sera mis sur pied en accord avec l'industrie de la ventilation.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Un logiciel convivial a été développé facilitant les tâches suivantes lors de la préparation des mesures:

- la description de l'unité de traitement d'air
- le choix de l'emplacement des buses d'injection et des tubes d'échantillonnage de l'air
- le calcul des débits d'injection de gaz traceur
- l'interprétation des mesures de débit
- l'interprétation des mesures de l'âge de l'air et d'efficacité de la ventilation

Ce logiciel a été validé avec les données de plusieurs installations mesurées, et par comparaison avec des calculs indépendants d'interprétation. Le protocole de mesure et le logiciel sont rédigés en anglais, pour les besoins du projet européen AIRLESS.

Publications principales :

Roulet C.-A., Deschamps L., Pibiri M.C.; Foradini F. (E4Tech, Lausanne)

DAHU Diagnostics of Air Handling Units, ROOMVENT 2000 ; juillet (2000).

Roulet C.-A., Pibiri M.-C. (EPFL); Heidt D. (University of Siegen, D); Foradini F. (E4Tech, Lausanne)

Is Heat Recovery in Air Handling Units Efficient ?, 11. Status Seminar, ETHZ, Zurich ; 14-15 September (2000).

Roulet C.-A., Pibiri M.C. (EPFL); Foradini F. (E4Tech, Lausanne)

MÉDITA - Méthode de Diagnostic des Installations de Traitement d'Air - La méthode et ses résultats, 11. Status Seminar, ETHZ, Zurich ; 14-15 Septembre (2000).

Titre : Cycle d'études postgrades et Master européen en architecture et développement durable

No projet : 1997.1

Mandant : EPFL

Mots clés : Architecture, énergie, environnement, économie, société

Chef de projet : Dr J.-B. Gay
Collaboratrices: C. Merz
Dr N. Spang-Bovey
S. Renfer

Description :

Ce cycle offre aux participants une formation qui permet d'explorer en profondeur les théories et les pratiques en architecture, climat, énergie et environnement dans le cadre d'un développement durable.

Il comprend une première année, dédiée à l'acquisition de connaissances théoriques et pratiques, suivie d'une deuxième année consacrée à la réalisation d'un travail de maîtrise, effectué auprès de l'une des deux institutions organisatrices (Lausanne et Toulouse) ou associées (Louvain-la-Neuve, Londres, Milan, Québec).

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Les deux périodes de cours du cycle 2000-2001 se sont déroulées cette année du 9 mai au 6 juillet à l'Ecole d'Architecture de Toulouse, puis du 28 août au 20 octobre 2000 à l'EPFL. Sur les 14 participant(e)s inscrit(e)s, 11 ont obtenu le Certificat de spécialisation en architecture et développement durable; 10 ont décidé de poursuivre le cycle en effectuant un travail personnel de recherche durant l'année 2001. Les sujets de ces travaux ont fait l'objet d'un examen oral puis de la rédaction d'un programme de recherche fixant les buts du travail, les étapes et les résultats attendus. Quatre travaux de recherche se dérouleront à l'EPFL, 3 à l'Université catholique de Louvain-la-Neuve, 2 à l'Ecole d'architecture de Toulouse et 1 au Poltecnico di Milano. Toutefois des enseignants des divers partenaires sont impliqués dans l'ensemble des projets de recherche.

Parallèlement à ces travaux, un module d'enseignement assisté par ordinateur, accessible sur web, est actuellement en cours d'élaboration. Il permettra aux participants du prochain cycle de mettre à niveau leurs connaissances afin de tirer le meilleur profit possible des cours.

Titre :	Capteur hybride d'une nouvelle génération - Phase B
No projet :	1996.1
Mandant :	OFEN
Mots clés :	Capteur solaire hybride, électricité et chaleur solaires, technologie à couches minces, absorption, comportement thermique
Chef de projet :	C. Roecker
Collaborateur :	P. Affolter

Description :

Ce projet vise à étudier et développer un capteur hybride d'une nouvelle génération : ce nouveau type de capteur produit à la fois de l'électricité et de la chaleur. Le concept novateur repose sur les principes suivants :

- recours à la technologie à couche mince
- isolation frontale conduisant à une efficacité accrue et à un domaine de température élargi
- utilisation d'un échangeur thermique économique

La première phase du projet a mis en évidence les paramètres critiques du point de vue de la faisabilité technique du dispositif, à savoir :

- une valeur suffisante du coefficient d'absorption du module photovoltaïque faisant office d'absorbeur,
- un comportement stable en fonctionnement à moyenne température.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Le coefficient d'absorption de 10 échantillons différents, provenant de 6 fabricants, a été mesuré au moyen de deux techniques de mesure. La première, une technique spectrométrique, a été réalisée par l'Institut de Microtechnique de l'Université de Neuchâtel (IMT) : les valeurs obtenues s'échelonnent entre 73 et 90%. La deuxième technique, purement calorimétrique, a été utilisée par l'Institut d'Optique Appliquée du Département de Microtechnique de l'EPFL (IOA-EPFL) : celle-ci confirme les valeurs obtenues précédemment. Elles sont très encourageantes, car elles montrent que l'absorption minimale nécessaire de 83%, telle qu'elle avait été déterminée lors de l'étude de faisabilité (1^{ère} phase), peut être atteinte, voire dépassée, par des produits du commerce. La seconde condition pour garantir le fonctionnement en capteur hybride est une parfaite stabilité lors de fortes variations de température. Les tests effectués sur les mêmes échantillons montrent que certains des modules amorphes non-encapsulés conservent leurs caractéristiques électriques après plusieurs dizaines d'heures à des températures allant jusqu'à 210° C. Ces résultats positifs ouvrent la voie au développement d'un capteur hybride. Des tests ont été effectués en conditions réelles, avec des éléments encapsulés EVA ou matériaux nouveaux. Ces tests confirment que l'EVA ne résiste pas suffisamment aux températures de stagnation. Par contre, le module encapsulé Teflon résiste parfaitement aux difficiles sollicitations du test.

Titre :	Projet Alliance for Global Sustainability - Développement durable dans le bâtiment
No projet :	1994.7
Mandant :	EPFL
Mots clés :	Développement durable, indicateur de durabilité, bâtiment, écobilans, énergie grise
Chef de projet :	Dr J.-B. Gay
Collaborateur :	R. Altherr
Avec la participation de :	A. Moser (ETHZ) Prof. L. Glicksmann, Q. Chen (MIT) Prof. S. Murakami (TU) Prof. Y. Jiang (Tsinghua University)

Description :

Ce projet s'inscrit dans le cadre de l'Alliance for Global Sustainability qui regroupe les deux Ecoles Polytechniques Fédérales, le MIT et l'Université de Tokyo.

Il vise au développement d'outils et de méthodes conduisant à un développement durable dans le secteur du bâtiment. Notre groupe s'intéresse plus spécialement à l'établissement d'indicateurs de durabilité.

Résultats majeurs obtenus durant l'année :

Les outils et méthodes développés dans le cadre des étapes précédentes de la collaboration ont été appliqués à la conception d'un vaste projet immobilier (250 logements) dans la ville de Shenzhen, au sud-est de la Chine.

Ce projet pilote vise à démontrer qu'une conception architecturale respectueuse de l'environnement peut conduire à des bâtiments à la fois confortables et économiques. La conception du projet, dans un climat difficile (froid en hiver et chaud et humide en été), a fait appel à des outils évolués en particulier pour l'étude et l'optimisation des mouvements d'air autour et dans les constructions. Nos efforts ont porté plus spécialement sur la conception des enveloppes, sur l'étude de l'éclairage naturel et sur la définition d'indicateurs de durabilité adaptés au projet.

Le projet se trouve actuellement dans sa phase finale et la construction devrait débuter durant le printemps prochain sous la supervision de collègues de l'Université de Tsinghua.

PUBLICATIONS 2000**Refereed papers****Genre J.-L. (EPFL); Caccavelli D. (CSTB, F)**

Diagnosis of the degradation state of building and cost evaluation of induced refurbishment works
Energy and Buildings, Elsevier // 31, pp. 159-165 ; February (2000).

Citherlet S., Di Guglielmo F., Gay J.-B.

Window and advanced glazing systems life cycle assessment
Energy and Buildings, Elsevier // 32, pp. 225-234 ; 2000 (2000).

Flourentou F. (EPFL); Droutsas K. (National Observatory of Athens, Greece); Wittchen K.B. (Danish Building Research Institute, Hoersholm, DK)

EPIQR Software
Energy and Buildings, Elsevier // 31, pp. 129-136 ; February (2000).

Flourentzou F. (EPFL); Brandt E. (Danish Building Research Institute, Hoersholm, DK); Wetzel C. (Fraunhofer Institut für Bauphysik, Holzkirchen, D)

MEDIC - a method for predicting residual service life and refurbishment investment budgets
Energy and Buildings, Elsevier // 31, pp. 167 - 170 ; February (2000).

Flourentzou F., Genre J.-L., Roulet C.-A., Stöckli T.

EPIQR-TOBUS : a new generation of refurbishment decision aid method
Internationale Zeitschrift für Bauinstandsetzen und Baudenkmalpflege // 5, pp. 543 - 544 ; (2000).

Genre J.-L., Flourentzou F., Stockli T.

Building refurbishment : habitat upgrading
Energy and Buildings, Elsevier // 31, pp. 155-157 ; February (2000).

Actes de congrès / Proceedings**Affolter P. (EPFL); Haller A. (Schweizer AG, Hedingen); Ruoss D., Toggweiler P. (Enecolo AG, Mönchaltorf)**

Absorption and High Temperature Behaviour Evaluation of Amorphous Modules
16th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition - Glasgow (UK) ; May (2000).

Andersen M., Michel L., Roecker C., Scartezzini J.-L.

Photogoniomètre bidirectionnel pour l'évaluation des performances lumineuses de systèmes de fenêtres
11. Schweizerisches Status Seminar, ETH-Zurich ; Septembre (2000).

Citherlet S., Scartezzini J.-L.

Performances of advanced glazing systems based on detailed and integrated simulation
11. Status Seminar, ETH-Zurich ; Septembre (2000).

Paule B., Scartezzini J.-L.

LESO-DIAL : outil d'aide à la conception en éclairage naturel
11. Status Seminar, ETH, Zurich ; 14-15 septembre (2000).

Roulet C.-A. et al.

Habitat en bois - Choix et mise en œuvre des matériaux
Cedotec - Lignum // ISBN 2-88397-010-6, pp. 61-84 ; (2000).

Autres / Others

Affolter P. (EPFL); Ruoss D., Toggweiler P. (Enecolo AG); Haller A. (Ernst Schweizer AG)
New generation of Hybrid Solar PV/T collectors
Final Report OFEN ; June (2000).

Andersen M., Scartezzini J.-L., Michel L., Roecker C. (EPFL); Baumann H.-P., Brunkhorst R., Coldewey H. (Baumann-Hüppe AG)
Bi-directional Photogoniometer for the Assessment of the Luminous Properties of Fenestration Systems

Gay J.-B.

Choix écologique des matériaux de construction
Journée PRIMECA, Chambéry (France) ; 16 novembre (2000).

Gay J.-B.

Le développement durable : quel impact sur l'architecture ?

C. Roecker, J. Bonvin (EPFL); Mermoud A. (Université de Genève)

PVSYST 3.0 : Implementation of an Expert System Module in PV Simulation Software
16th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, Glasgow (U.K.) ;
May (2000).

Roecker C., Bonvin J. (EPFL); Mermoud A. (Université de Genève)

PVSYST 3.0 Ergonomie et fonctionnalité, Rapport final OFEN
EPFL ; Juin (2000).

Roecker C., Schaller F. (EPFL); Leenders F., Schoen A.J.N. (Ecofys, Utrecht, NL); Noble R., Scott R.D.W. (BP Solar, UK)

PV en Face ! The Development of Low-Cost High-Quality Façade Elements
16th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition, Glasgow, UK ;
May (2000).

Roecker C., Affolter P., Bonvin J., Mueller A., Schaller F., Ould-Henia A.

DEMOSITE : Site de démonstration d'éléments de construction photovoltaïques intégrés au bâtiment (Phase III) EPFL - Rapport final OFEN ; Novembre (2000).

Roulet C.-A.

Confort et énergie dans les bâtiments
Cycle postgrade "Les Constructions en Bois", EPFL, Lausanne; Mars (2000)

Roulet C.-A., Pibiri M.-C. (EPFL); Knutti R. (State Secretariat for Economics Affairs, Zurich); Schlegel R. (Sulzer Markets and Technology Ltd, Winterthur); Borth J. (Sulzer Infra Lab, Winterthur); Pfeiffer A., Weber A. (EMPA, Dübendorf)Infra Lab, Winterthur);
AIRLESS - Measurement of VOC Transfer in Rotating Heat Exchangers
Rapport OFES ; Novembre (2000).

MANDATS ET EXPERTISES**Mandats de recherche***DIAL - Outil d'aide à la décision en éclairage naturel*

Le but du projet est l'élaboration d'un programme d'aide à la décision en éclairage naturel, destiné à la phase d'avant-projet architectural. L'extension de la version actuelle prévoit l'intégration d'atriums.

Mandant : OFEN 1995 - 2000 (Resp. Prof. J.-L. Scartezzini) Fr. 275'000.-

MÉDITA : Développement de Méthodes de Diagnostic des Installations de Traitement d'Air
La méthode vise à permettre de mesurer de manière rapide et simple les débits d'air dans les installations de ventilation mécanique. Elle doit aussi fournir le rendement des ventilateurs et détecter les fuites et courts-circuits indésirables.

Mandant : OFEN 1997 - 2000 (Resp. Dr C.-A. Roulet) Fr. 200'000.-

Photogoniomètre bidirectionnel

Le but du projet est de concevoir et réaliser un dispositif automatisé de mesure du facteur bidirectionnel de transmission lumineuse de systèmes de lumière naturelle.

Mandant : CTI 1998 - 2000

(Resp. Prof. J.-L. Scartezzini, C. Roecker) Fr. 122'000.-

NEUROBAT- Phase 2 (Système biomimétique de gestion du chauffage)

La seconde phase du projet NEUROBAT a pour but l'industrialisation du contrôleur-prototype développé dans le cadre de la phase 1, en collaboration avec le CSEM, Estia et Sauter S.A.

Mandant : OFEN 1998 - 2000 (Resp. Dr N. Morel) Fr. 40'000.-

EDIFICIO : Efficient Design Incorporating Fundamental Improvements for Control and Integrated Optimisation

Ce projet européen vise à élaborer un prototype de réglage intégré "intelligent", pour les installations techniques du bâtiment (chauffage, refroidissement, ventilation, stores, éclairage naturel, éclairage artificiel).

Mandant : OFES 1998 - 2000 (Resp. Dr N. Morel) Fr. 330'000.-

PV en Face !

Projet européen visant à développer plusieurs systèmes d'intégration de photovoltaïque en façade. Attention portée à la qualité et à la baisse des coûts par standardisation.

Mandant : OFES 1998 - 2000 (Resp. C. Roecker) Fr. 526'000.-

AIRLESS : Design, operation and maintenance criteria for air handling systems

Projet européen visant à détecter, quantifier et éliminer les sources de pollution dans les installations de traitement d'air. La Suisse a charge des mesures de débit d'air et de l'étude des échangeurs de chaleurs rotatifs.

Mandant : OFES 1998 - 2000 (Resp. Dr C.-A. Roulet) Fr. 270'000.-

TOBUS : A decision-making Tool for selecting Office Building Upgrading Solutions

Extension du projet européen EPIQR visant à développer un outil pour la planification de la rénovation des bâtiments administratifs

Mandant : OFES 1998 - 2001 (Resp. Dr C.-A. Roulet) Fr. 356'000.-

DIAL Europe - European Integrated Daylighting Design Tool

Le projet vise à développer un outil informatique intégré d'aide à la décision en éclairage naturel, étendu à l'Europe et prenant en compte des aspects de confort thermique, de bilan énergétique et d'éclairage artificiel

Mandant : OFES 2000-2002 (Resp. Prof. J.-L. Scartezzini)

Fr. 190'000.-

CISBAT 2001 - Conférence internationale Energie Solaire et Bâtiment

La conférence internationale CISBAT 2001 a pour principal but de présenter les derniers résultats de la recherche et du développement aux chercheurs et acteurs de la construction de Suisse et d'Europe.

Mandant : EPFL/OFEN 2000-2001 (Resp. Prof. J.-L. Scartezzini, Dr J.-B. Gay) Fr. 10'000.-

Mandats d'étude

- *Aero Sky Simulator - Ciel artificiel aéronautique*
Etude de faisabilité d'un ciel artificiel de très grand diamètre, destiné à l'optimisation de l'ergonomie visuelle de postes de pilotage d'avion gros porteurs
Mandant: Alenia Aeronautica (Italie) (Resp. Prof. J.-L. Scartezzini, Dr L. Michel, C. Roecker)
- *Contribution aux travaux de normalisation suisse (SIA) et européens (CEN)*
Mandant : SIA (Resp. C.-A. Roulet)
- *Etude sur la qualité de l'environnement intérieur*
Enquête dans des bureaux, montrant un début de syndrome du bâtiment malsain,
Mandant : Multilink, Genève (Resp. Dr C.-A. Roulet)
- *Suivi des performances de l'installation photovoltaïque de Payerne "Pilsim/FA18", sur deux ans (1999-2000)*
Mandant : Perrin & Spaeth S.A (Resp. C. Roecker)

RELATIONS EXTERIEURES**Postformation**

- Cours 3^{ème} cycle EPFL - Cycle postgrade en "Architecture et Développement durable".
La troisième édition de ce cycle a réuni 12 étudiant(e)s originaires de 6 pays différents, qui se sont retrouvés à Toulouse, puis à Lausanne pour suivre les cours théoriques. Actuellement ces étudiant(e)s effectuent les travaux de maîtrise sur 4 sites différents : à Lausanne, Toulouse, Louvain-la-Neuve et Milan. La soutenance de ces travaux, devant le jury, se fera soit à Lausanne, en juin, soit à Toulouse en septembre 2001.
Enseignants du LESO-PB : Dr J.-B. Gay, Prof. J.-L. Scartezzini, Dr C.-A. Roulet, Dr B. Paule, S. Citherlet, F. Flourentzou, J.-L. Genre, C. Merz.
- Cours postgrade : "Energie & Bâtiment"
Cours : "Utilisation passive de l'énergie solaire", "Captage et stockage de la chaleur", Genève 17 et 24 mars 2000 : Dr J.-B. Gay
- UNIL - "Le passage aux énergie renouvelables"
Cours : "L'énergie solaire thermique", "L'énergie grise dans le bâtiment", "L'isolation thermique", "L'efficacité énergétique", "Les Systèmes de régulation avancés", "Le logiciel LESOSAI", Lausanne 20 septembre et 25 octobre 2000 : Dr C.-A. Roulet et Dr N. Morel
- *Enseignement Cours 3^{ème} cycle EPFL - Cycle postgrade énergie - Transfert de chaleur et de masse*
Enseignant du LESO-PB : Dr C.-A. Roulet
- Cours "Equilibre thermique et hydrique des bâtiments" dans le cours postgrade sur l'expertise immobilière organisé par l'EPFL, l'IAUG, l'IDC et le CSEA : Dr. C.-A. Roulet.

Manifestations scientifiques et techniques

- Prof. J.-L. Scartezzini
Organisation de conférences publiques du DA sur le thème "Architecture et Développement durable", A. Lotay (10 mai 2000), Prof. P. Fernandez (17 mai 2000), Mme A. Petitpierre, M. Frey (18 mai 2000).

Présentation sur invitation à la Conférence internationale Euro Sun 2000, président de séance, Copenhague (DK), 19-22 juin 2000.

Présentation sur invitation d'une conférence plénière à l'Université de Louvain-la-Neuve (B) sur le thème "Visions de l'espace-temps", en présence du Ministre de l'Energie de la région Wallone, 20^{ème} anniversaire du Groupe "Architecture et Climat", 12 et 13 octobre 2000.

Présentation d'une communication scientifique dans le cadre du Energie Status Seminar, Zurich, 14 et 15 septembre 2000. Co-auteur de 3 autres communications scientifiques.

Présentation d'une communication scientifique aux Journées romandes d'ergonomie, "Aménagement ergonomique des conditions visuelles au poste de travail", Genève, 23 novembre 2000.

Directeur du groupe d'experts "Génie climatique" de la Peer Review des HES suisses, kick-off meeting, Zurich, 14 décembre 2000.

Cours "Habitat en bois : Isolation thermique, ventilation et pare-vapeur" dans le cadre du forum du bois, 22 novembre 2000. Dr C.-A. Roulet.

Conférence à la demande du Délégué à l'Energie du Canton de Neuchâtel; thème : "Ponts thermiques", Neuchâtel 15 décembre 2000. Dr C.-A. Roulet.

- Dr N. Morel, chef de projet
Participation aux réunions de travail des projets EDIFICIO et Smart Window, Delft, 1^{er} au 5 mars, Come, 2 et 3 mai, Rome, 23 au 27 mai, Bruxelles 5 au 7 novembre.

Participation à la mise sur pied de l'exposition des "L'effet de serre" du festival Sciences et Cité qui se déroulera en mai 2001.

- C. Roecker, chef de projet
Participation aux 7^{ème} et 8^{ème} Experts Meetings de la Tâche 7 PVPS de l'AIE "Photovoltaics in the Built Environment, Sydney 6 et 7 mars, Stockholm 4 et 5 septembre 2000.

Participation, en qualité de membre de jury, à la "Design Competition : Photovoltaic products for the Built Environment", Glasgow, 1^{er} au 5 mai 2000.

Participant suisse au "Task preparatory meeting" Solar City 2000, séance préparatoire de la Tâche 30 SHCP de l'AIE, Sydney 16 au 19 mars 2000.

Participation au Workshop Task VII AIE "New Building structures", Stockholm, 6 septembre 2000.

demosite



Laboratoire d'énergie
solaire-LESO-PB
CH-1015 Lausanne
T+41 21-693 45 45
www.demosite.ch



IEA PVPS TASK VII

www.demosite.ch

DEMOSITE is part of the international Energy Agency PVPS (Photovoltaic Power Systems) Programme Task VII: **Photovoltaics in the Built Environment**.

The goal of the PVPS Programme is to enhance international collaboration, in particular with regard to Research, Development & Demonstration, to make photovoltaic solar energy a significant energy option in the near future.

The following objectives have been defined for Task VII:

- improve the architectural design and the implementation of photovoltaics in buildings and other structures in the built environment.
- increase the technical quality, performance, reliability and safety of structurally integrated photovoltaics
- improve the economic viability of photovoltaic systems through cost reduction and added values.