

EUROPÄISCHES INSTITUT FÜR ENERGIEFORSCHUNG
INSTITUT EUROPEEN DE RECHERCHE SUR L'ENERGIE
EUROPEAN INSTITUTE FOR ENERGY RESEARCH



EIFER



EIFER

EIFER EN UN COUP D'ŒIL





Voici déjà plus de huit ans qu'EDF et l'université de Karlsruhe (aujourd'hui : Karlsruher Institut für Technologie, KIT) ont décidé en septembre 2001 de créer à Karlsruhe un institut de recherche commun consacré à l'énergie et à l'environnement. Cette création d'EIFER se situait dans le contexte du partenariat nouvellement établi entre EDF et Energie Baden-Württemberg EnBW; son but était de compléter le potentiel de R&D du Groupe EDF par une nouvelle unité de recherche liée aux équipes de la recherche allemande, principalement celles du KIT. EDF Recherche & Développement et ses 2000 personnes sur 3 centres de recherche en Île-de-France, intégrés à un groupe industriel de premier plan en Europe, le KIT et ses 8000 personnes à Karlsruhe, sans compter ses 18000 étudiants en cursus universitaire : de telles maisons-mères et la possibilité de développer avec elles des partenariats privilégiés sont de véritables atouts pour un institut de recherche comme EIFER et pour son développement.

Aujourd'hui EIFER est une équipe de 100 personnes originaires de 12 pays (avec une grande majorité d'Allemands - 45% - et de Français - 38%). Les pages suivantes décrivent les champs d'activité des différents groupes de recherche ; mais si l'on voulait résumer le profil d'ensemble d'EIFER en une seule phrase, ce serait sans doute :

« Quelles sont, à l'échelle d'un territoire, les ressources mobilisables, les modalités de transformation et d'échange d'énergie, les mesures d'efficacité énergétique et plus généralement les politiques énergétiques qui peuvent jouer un rôle dans la problématique d'ensemble de l'approvisionnement énergétique et de son impact sur le climat et l'environnement ? »

Les projets menés par EIFER, en partenariat avec le KIT, EDF R&D et d'autres entités de la recherche et de l'industrie, sont commandités par les pouvoirs publics (européens, allemands, français), par les sociétés du Groupe EDF (EDF, EnBW, EDF Energy, Edison, Electricité de Strasbourg) et par le KIT.

Notre site www.eifer.org vous donnera des informations complémentaires sur EIFER et vous indiquera comment nous contacter pour poursuivre la discussion ou envisager des coopérations. Nous espérons que le survol de nos activités dans les pages qui suivent vous intéressera et nous sommes prêts à poursuivre le contact avec vous.



Frédéric Baron

baron@eifer.org

Tel.: + 49 (0) 721 6105 1330

Frédéric Baron, Directeur
Décembre 2009





L'ÉNERGIE DANS LES VILLES ET LES RÉGIONS

Selon l'ONU-Habitat, 75% de l'énergie consommée et 80% des émissions de CO₂ sont d'origine urbaine. C'est pourquoi, l'énergie est un enjeu majeur dans les décisions qui doivent être prises dans les domaines du développement urbain et de l'aménagement des territoires. Afin d'apporter les connaissances nécessaires à une prise de décision optimum des politiques énergétiques, le groupe de recherche « L'énergie dans les villes et les régions » s'appuie sur une approche interdisciplinaire des systèmes énergétiques et des systèmes territoriaux. Nos travaux se concentrent sur les points suivants :

- Analyse du développement urbain et de son impact sur les besoins énergétiques via des approches permettant d'évaluer et de comprendre les transformations urbaines.
- Développement d'approches top-down fondées sur la surface pour prévoir et localiser les besoins énergétiques et la production décentralisée.
- Elaboration de stratégies de gestion efficace de l'énergie à l'échelle de la ville, préservation du cli-

mat dans les villes / quartiers, et programmes de soutien aux villes et aux régions dans le cadre de la planification énergétique. Les tâches principales concernent le développement de la Planification Urbaine systémique, ainsi que l'identification des éléments pouvant favoriser ou gêner la mise en place d'une énergie durable aux niveaux urbain et régional.

- Evaluation de solutions innovantes de mobilité urbaine, par l'évaluation des politiques urbaines, le suivi des évolutions technologiques, la simulation spatiale des systèmes énergétiques et de leurs interactions avec l'environnement.
- Développement de concepts intégrés pour la consommation durable de l'énergie, qui tiennent compte des études d'acceptabilité, de l'analyse des modes de vie, des modèles de diffusion des nouvelles technologies, de l'analyse du cadre juridique, ainsi que des différents groupes d'intérêts, des études sur la gestion politique des gouvernements, et des interactions entre les différents facteurs d'influence.



Boris Al-Nasrawi

al-nasrawi@eifer.org
Tel.: +49 (0) 721 6105 1325





LA GÉO SIMULATION DANS LA RECHERCHE ÉNERGÉTIQUE

Il incombe à ce groupe de recherche de développer des outils et des méthodes pour la simulation spatiale / géographique des futurs paysages énergétique. Grâce à des approches bottom-up fondées sur des systèmes de simulation décentralisés (automates cellulaires, modèles basés sur les agents, dynamique des systèmes spatiaux), ce groupe a pour objectif de comprendre, générer et reproduire avec des simulations sur ordinateur ("in silico"), des systèmes énergétiques dans leur ensemble. Ce modèle, qui projette les interactions entre les différentes unités au niveau micro, se fonde sur les théories scientifiques de la complexité émanant des sciences naturelles, sociales ou physiques, et doit mettre en évidence les propriétés émergentes du système à l'échelle méso et macro. Ces recherches génèrent de nombreuses données et seraient inabordable sans l'aide des systèmes d'information géographiques (SIG) qui permettent d'analyser et de modéliser la distribution spatiale, et les phénomènes de dynamiques et de diffusion de l'énergie.

Le groupe de géo simulation a défini cinq domaines principaux de recherche:

- **A** : Simulation spatiale de la diffusion des innovations.
- **B** : Simulation spatiale du développement des systèmes énergétiques.
- **C** : Simulation spatiale du développement des zones urbaines européennes et de leurs besoins énergétiques qui en résultent.
- **D** : Microsimulation spatiale du comportement du consommateur urbain et modèles émergents de consommation d'énergie.
- **E** : Simulation spatiale de scénarii de mise en production de la voiture électrique et impact spatio-temporel sur la courbe de charge électrique.

De plus, grâce au développement des compétences des SIG dans le Groupe, la recherche scientifique permet une meilleure compréhension des processus géographiques liés à la consommation et à la production d'énergie et peut, sur la base de ces connaissances, développer de meilleurs environnements et modèles d'interactions au niveau local.



Pablo Viejo Garcia

viejo@eifer.org
Tel.: + 49 (0) 721 6105 1488





BIO-ÉNERGIE ET ÉNERGIE GÉOTHERMIQUE

Bio-énergie

EIFER travaille sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la biomasse : de la production de la ressource aux technologies de conversion (chaleur et électricité). Concernant la ressource, nous concentrons notre activité sur ses caractéristiques physiques et chimiques ainsi que sur l'évaluation des potentiels de production techniques et économiques par le biais d'une analyse approfondie de la chaîne d'approvisionnement de la biomasse. Nous essayons également de développer et d'améliorer toutes les technologies liées à la biomasse pour permettre une production d'énergie décentralisée. Les principales technologies de transformation et de conversion sur lesquelles nous travaillons sont le broyage, le granulage, la pyrolyse, la gazéification, la digestion anaérobie et la combustion.

Energie géothermique

Dans le cadre de la géothermie de surface (pour le chauffage / refroidissement), EIFER travaille principalement sur le contrôle qualité, les outils de planification et de visualisation, les nouveaux matériaux de remplissage et les concepts innovants de sondes géothermales. EIFER fait également des

recherches sur les nouvelles techniques d'extraction de chaleur à base de caloducs, que nous avons utilisé dans des systèmes autonomes de fonte de neige et de glace.

Concernant la géothermie profonde (pour la production d'électricité et de chaleur industrielle), on utilise des forages profonds pour faire circuler de l'eau ou de la vapeur géothermales pour extraire l'énergie de réservoirs géothermiques souterrains. EIFER analyse le comportement tectonique, thermo hydraulique et hydrogéologique de ces systèmes. Les recherches sur la corrosion des matériaux utilisés dans les installations géothermiques font également partie des principaux travaux d'EIFER. Les nouvelles technologies d'exploration innovantes telles que l'analyse des gaz émis en surface font partie des nouveaux champs de recherche chez EIFER. L'activité de ce groupe de recherche a été récemment étendue au stockage géologique du dioxyde de carbone et à l'accès à l'énergie dans les pays en voie de développement.

L'acceptation sociale est étudiée et analysée pour chacun de ces domaines.

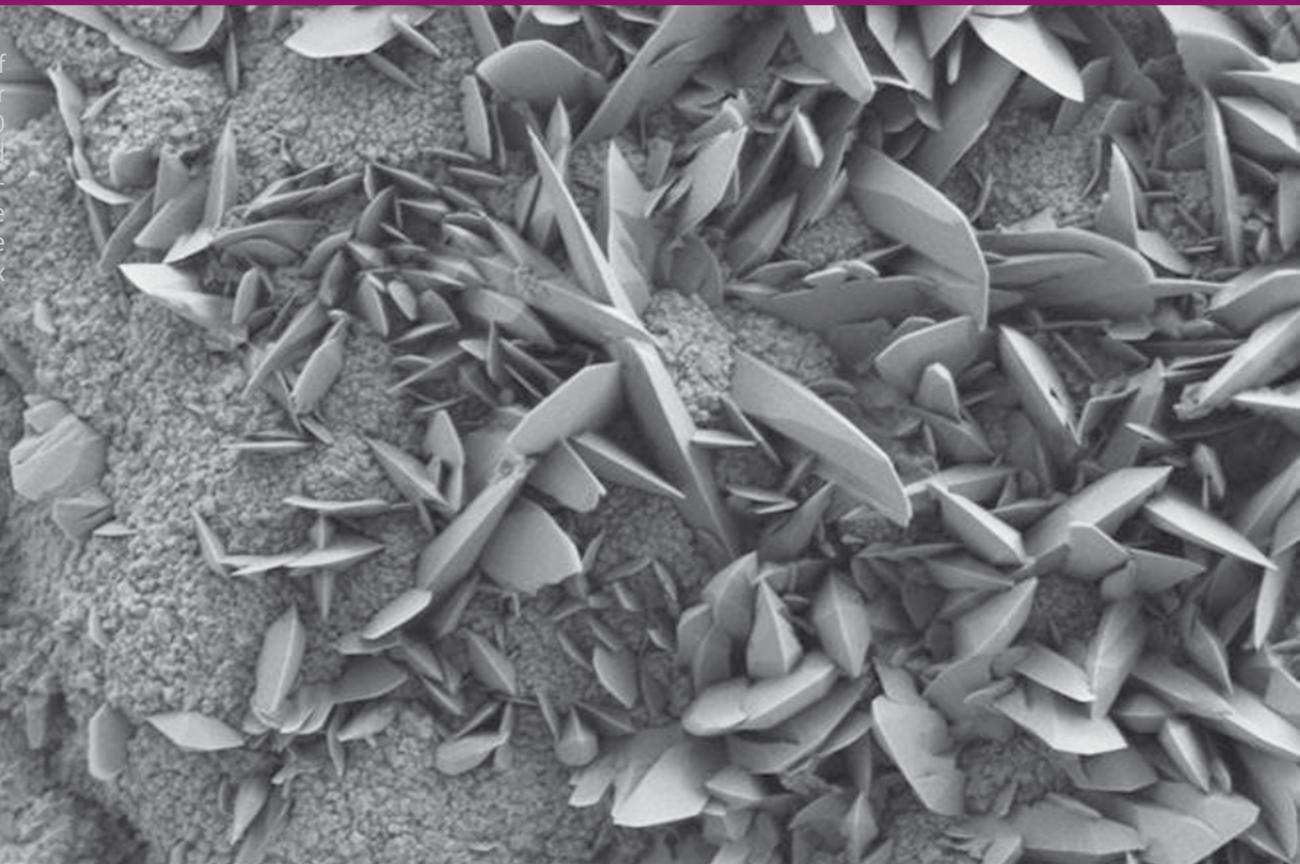


Laurent Lelait

lelait@eifer.org

Tel.: + 49 (0) 721 6105 1322

Corrosion product of a stainless steel after heat-treatment for 1000 hours at 800°C in humid Carbon dioxide atmosphere. The crystals are Chromium-Manganese oxides (Magnification x 20,000 times).



2µm



File Name = 0910-28 ITM 1000h 50h2o_13.jpg Mag = 20.00 K X

Aperture Size = 30.00 µm

Date : 3 Nov 2009

EHT = 2.00 kV Signal A = SE2

WD = 9 mm

Vacuum Mode = High Vacuum



PRODUCTION DÉCENTRALISÉE

Energie Répartie (à combustible)

La production décentralisée, considérée comme une solution durable pour la production d'électricité et de chaleur, va jouer un rôle de plus en plus important dans le mix énergétique. Dans ce domaine, l'objectif d'EIFER est d'évaluer les performances et le potentiel de déploiement des solutions techniques existantes via des analyses technico-économiques, et de développer des solutions d'intégration, via des tests en laboratoire et / ou sur le terrain. Cette démarche s'applique aux unités de micro cogénération (conventionnelles ou à piles à combustible) pour l'habitat, ou à des systèmes de cogénération plus puissants pour les secteurs industriel et tertiaire. Elle s'étend maintenant aux systèmes de chauffage par biomasse (poêles, chaudières à bois). la priorité étant donnée à l'optimisation du rendement thermique et la réduction des émissions de particules.

Piles à combustible et électrolyse haute température

Parmi les technologies de production décentralisée, les systèmes piles à combustible sont perçus comme très prometteurs en raison de leur rendement électrique élevé et de leur flexibilité de fonc-

tionnement. Par ses recherches, EIFER s'efforce d'identifier et de résoudre les problèmes techniques qui empêchent les piles à combustible de répondre aujourd'hui aux spécifications du marché, et de promouvoir l'intégration de composants performants ou de nouveaux concepts dans le système final. Des tests sur les cellules, les stack et les systèmes, combinés à de la modélisation électrochimique nous permettent de mieux comprendre les mécanismes de dégradation, qui nous permettront de définir des méthodes de diagnostic en ligne ou pendant les opérations de maintenance. Les connaissances acquises sur les piles à combustible haute température ont été utilisées avec succès pour valider la faisabilité de fonctionnement des mêmes technologies de cellules en mode électrolyse de la vapeur, conduisant ainsi à la production compétitive d'hydrogène sans CO₂ contrairement aux technologies fossiles actuelles. Le nouveau défi à relever pour l'électrolyse haute température est maintenant la validation du fonctionnement d'un système complet d'électrolyse haute température.

Dans ces deux domaines, EIFER participe en tant que partenaire ou coordinateur, à plusieurs projets, financés au niveau européen ou national.



Ludmila Gautier

gautier@eifer.org

Tel.: + 49 (0) 721 6105 1316





L'ÉCONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE L'ÉNERGIE

A l'avenir, nous devons prendre en compte les effets externes de la production d'électricité pour nos approvisionnements énergétiques. D'un point de vue économique, ces effets externes deviennent des coûts externes. Dans ce domaine, EIFER s'occupe, entre autres activités, de l'évaluation des technologies (par exemple de l'analyse des coûts et bénéfices de mesures ou de politiques qui concernent les centrales thermiques à énergie fossile), du développement méthodologique (par exemple de l'évaluation des impacts de la pollution de l'air sur l'Homme, de l'évaluation de la biodiversité aquatique du Rhin), ainsi que de la combinaison de la méthode des coûts externes et de l'analyse de cycle de vie.

L'approvisionnement en énergie durable doit répondre à des besoins environnementaux et économiques. EIFER utilise des outils d'optimisation et de simulation pour calculer le développement du parc européen et allemand de production électrique. Ces calculs prennent en compte les émissions de CO₂, les énergies renouvelables et le Changement Climatique. EIFER utilise le système de Modélisation TIMES (The Integrated MARKAL EFOM System)

comme outil d'optimisation. De plus, un modèle de simulation dynamique a été développé. Ces deux modèles permettent d'analyser le marché électrique allemand en tenant compte des contraintes environnementales.

Le Changement Climatique est devenu une problématique pour les fournisseurs d'énergie. Nous avons besoin de connaissances solides sur l'impact des paramètres hydrométéorologiques qui sont en train de se modifier. EIFER travaille avec ses partenaires à l'identification des points faibles, et à la quantification des impacts possibles dus au Changement Climatique. Les principaux domaines de recherche sont les impacts sur la demande en énergie et sur la production électrique (systèmes de refroidissement, énergies renouvelables), ainsi que l'application des prévisions saisonnières et des prédictions climatiques aux questions de la conversion énergétique.



Ute Karl

karl@eifer.org
Tel.: + 49 (0) 721 6105 1335





Zoom sur un projet conduit par EIFER au nom de la Division Recherche et Développement d'EDF :

PREMIO - INTÉGRATION ET OPTIMISATION DES RESSOURCES ÉLECTRIQUES RÉPARTIES ET DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA RÉGION PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

« Une fenêtre ouverte sur les réseaux électriques de demain »

« PREMIO est une proposition de réponse à plusieurs enjeux majeurs actuels : la flexibilité du réseau et le développement de la gestion active de la demande, la lutte contre le changement climatique via la diminution des gaz à effet de serre émis par les centrales thermiques lors de pointes de consommation électrique et le développement des énergies renouvelables et des énergies réparties, la promotion d'une culture énergétique nouvelle, qui promeut des usages sobres et efficaces en prévision de la raréfaction des sources actuelles d'énergie, une gestion territoriale locale de l'électricité impliquant des acteurs variés. Elle est particulièrement adaptée à la situation très contrainte de l'alimentation électrique de la Région PACA. Pour ce faire, PREMIO mêle pilotage automatique d'équipements électriques (de production, de stockage ou bien de consommation) pour une utilisation optimale de toutes les ressources locales disponibles et sensibilisation à la MDE en association avec des acteurs locaux les plus variés : municipalité, écoles, commerçants et particuliers. »

Objectifs du projet :

Développer et expérimenter en région Provence-Alpes-Côte d'Azur, une architecture innovante, ouverte et transposable, dont le but est de favoriser l'intégration des énergies renouvelables et d'optimiser l'utilisation des différentes ressources électriques sur un territoire (production – stockage – usages) afin de diminuer les contraintes sur le réseau électrique local et les émissions de CO2 dans la région.

Plus spécifiquement:

- Favoriser l'équilibre entre la demande locale et l'approvisionnement en électricité en pilotant de manière optimale le fonctionnement de différentes ressources électrique
- Rendre acteurs les consommateurs/producteurs locaux
- Promouvoir le développement des énergies renouvelables et des technologies énergétiquement efficaces
- Introduire la possibilité de nouveaux modèles d'activités, en particulier pour les entreprises locales



Olivier Normand

normand@eifer.org
Tel.: + 49 (0) 721 6105 1348





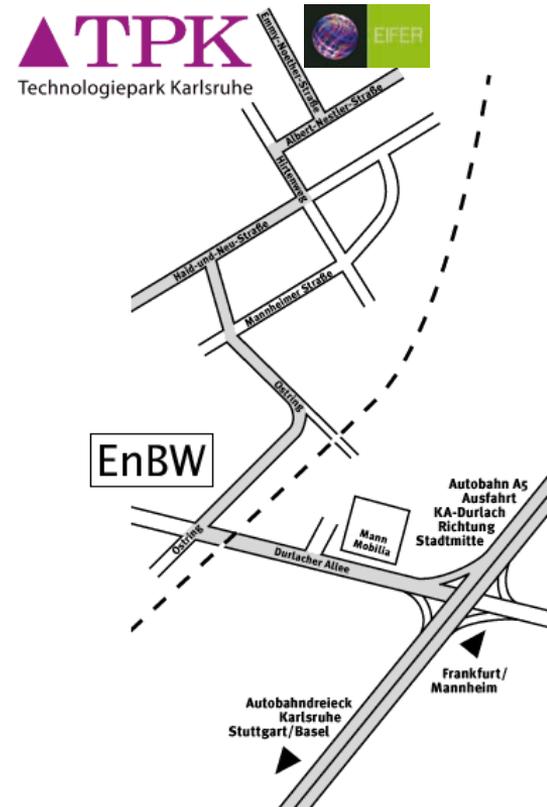
Photos par ordre d'affichage :

- Personnel EIFER, juillet 2009, EIFER
- Hong-Kong Skyline - Chine, C. Keim
- Marc Imhoff de la NASA GSFC et Christopher Elvidge de NOAA NGDC. Photo de Craig Mayhew et Robert Simmon, NASA GSFC
- Combustion de bûches de bois - Italie, C. Keim
- EIFER - FhG ICT
- BMU-Bilderdatenbank, Digital Vision, Getty Images, Brand X Pictures, EyeWire, co2online g GmbH, H.-G. Oed, photohek.net, Photocase, piclease, PIXELIO
- <http://lambesc.info>

Copyright © 2009 European Institute for Energy Research,
Tous droits réservés.

Publié par EIFER 2009

Graphiques et création : Christian Keim



Version française

EIFER Institut

Emmy-Noether-Str. 11
76131 Karlsruhe
Germany

phone: +49 (0) 721 6105 1330
fax: +49 (0) 721 6105 1332

contact@eifer.org

www.eifer.org

EIFER, groupement européen d'intérêt économique EDF-KIT

