



**MASTÈRE OSE**

---

**SPÉCIALISÉ EN INGÉNIERIE ET GESTION DE L'ÉNERGIE**

**PRÉSENTATION DES THÈSES PROFESSIONNELLES DE LA  
PROMOTION 2001**



**SOPHIA ANTIPOLIS - SEPTEMBRE 2002**

*edhec*  
SCHOOL OF MANAGEMENT

**CREDEN**

 **OSE**  
Optimisation des Systèmes Énergétiques

Le Mastère Spécialisé en Ingénierie et Gestion de l'Energie est organisé par le groupe de recherche en "Optimisation des Systèmes Energétiques" (OSE) de l'Ecole des Mines de Paris en partenariat avec l'Ecole De Hautes Etudes Commerciales du Nord (EDHEC) et le Centre de Recherche en Economie et Droit de l'Energie (CREDEN) de la faculté des Sciences Economiques de Montpellier.

Il s'agit d'une formation d'un an accréditée par la Conférence des Grandes Ecoles et principalement destinée aux ingénieurs et cadres (jeunes diplômés ou expérimentés).

Face aux changements de la donne énergétique et des règles de concurrence, les professionnels du secteur prennent conscience qu'il ne faut pas simplement faire évoluer les mentalités mais qu'il faut également envisager une transformation de leur métier. Quelle est cette nouvelle donne ?

<b>HIER</b>	<b>DEMAIN</b>
Culture mono-énergétique	Diversification des ressources et généralisation de technologies nouvelles
Monopoles	Déréglementation et ouverture à la concurrence
Principe de spécialité	Offre multiénergie et multiservice
Absence de préoccupations environnementales	Nécessité de réduction des émissions polluantes (engagements de Kyoto)
Planification	Gestion de projets

Ce mastère forme des ingénieurs spécialisés aptes à répondre aux exigences de ce nouveau contexte. Au cours d'une année d'immersion dans le monde de l'énergie, ils acquièrent les compétences techniques, économiques et juridiques nécessaires pour imaginer et mettre en œuvre des projets énergétiques :

- intégrant les nouvelles technologies et tenant compte de la diversification de l'offre,
- utilisant rationnellement l'énergie,
- prenant en compte les nouvelles dispositions légales en matière d'environnement et de déréglementation des marchés,
- respectant un certain nombre de critères (coûts, pollution, rendement, ...) en termes d'optima.

Après les 6 mois de mission professionnelle effectués chez le partenaire industriel ou institutionnel, les élèves du Mastère OSE achèvent leur formation par la soutenance orale leur thèse professionnelle. Ces présentations ont lieu à l'Ecole des Mines de Paris sur son site de Sophia Antipolis.

**Mastère OSE**  
Ecole des Mines de Paris  
rue Claude Daunesse - BP 207  
06904 Sophia Antipolis Cedex

**Tel : 04 92 38 79 63 Fax : 04 92 38 50 47 ou Tel / Fax 04 93 95 74 46**

[ose@cenerg.cma.fr](mailto:ose@cenerg.cma.fr)

<http://www-ose.cma.fr>

**Planning des soutenances des thèses professionnelles du Mastère OSE  
Spécialisé en Ingénierie et Gestion de l'Energie**

**Ecole des Mines de Paris  
Rue Claude Daunesse BP 207  
06904 SOPHIA ANTIPOLIS Cedex**

**Amphithéâtre Léonard de Vinci**

**Mercredi 25 Septembre 2002**

---

**14h30**

**Christophe DEFAIX**

*Régie d'Electricité de la Vienne (Poitiers)*

Calcul de la marge d'acheminement et analyse technico-économique de moyens de production

**15h00**

**Sébastien DESPONT**

*Aéroports De Paris*

Analyse Multi-critères des solutions à base d'EnR objectivement applicables sur les sites. Justification des EnR à abandonner et celles à développer

**15h30 : Pause**

**16h00**

**Magali TARBE DE SAINT HARDOUIN**

*EDF (Site des Renardières- Moret sur Loing)*

Étude des synergies eau-énergie.

**16h30**

**Frédéric PUISAIS**

*Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie  
(ADEME – Sophia Antipolis)*

Intégration de l'énergie éolienne sur les réseaux électriques.

**Jeudi 26 Septembre 2002**

---

**8h30 (Huis Clos)**

**Sébastien ROCHEREUX**

*EDF (Site de Chatou)*

Développement d'outils pour l'aide à la reprise d'actifs industriels.

**9h00 (Huis Clos)**

**Mathieu DECOURBE**

*Air Liquide (Boulogne Billancourt)*

Utilisation d'outils d'optimisation sous contraintes dans l'élaboration de solutions informatiques industrielles

**9h30**

**Mathieu MALARA**

Les services d'audits énergétiques dans le tertiaire.

*EDF (Site des Renardières- Moret sur Loing)*

**10h00 : Pause**

**10h30**

**Thomas LOMBARDET**

Développement d'un outil de prédimensionnement d'installations de concentration par évaporation

*EDF (Site des Renardières- Moret sur Loing)*

**11h00**

**Laure GABRIEL**

Développement d'une démarche écocritère-énergie sur les systèmes d'affichage.

*Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie  
(ADEME – Sophia Antipolis)*

**11h30 (Huis Clos)**

**Frédéric LANGERON**

THEO : Logiciel de gestion optimisée de l'énergie pour le site sidérurgique intégré Sollac de Fos-sur-mer en France

*SOLLAC Méditerranée (Fos Sur Mer)*

**12h00 : Repas**

**14h30**

**Frédérique BALAY**

Etude de la gestion d'énergie sur le site industriel de Gardanne Modélisation du réseau vapeur de l'usine à l'aide du logiciel Extend. Comptabilité énergétique et Suivi de consommations

*PECHINEY (Gardanne)*

**15h00**

**Nicolas COLONNA**

Conception d'un optimiseur du couple coût confort pour un chauffage électrique par effet Joule d'un logement de type maison individuelle

*EDF (Site des Renardières- Moret sur Loing)*

**15h30 : Pause**

**16h00**

**Edi ASSOUMOU**

Réalisation d'un outil de dimensionnement pour les installations de cogénération d'une puissance inférieure à 12 MW

*Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie  
(ADEME – Sophia Antipolis)*

**16h30 : Délibérations**

**17h30 : Cocktail**



**Mr Christophe DEFAIX**

Ingénieur INSA Lyon

[christophe.defaix@ose.cma.fr](mailto:christophe.defaix@ose.cma.fr)

## **Mission : Régie d'Electricité de la Vienne**

Responsable industriel : Emmanuel JULIEN

### **Calcul de la marge d'acheminement et analyse technico-économique de moyens de production**

Le contexte réglementaire et l'apparition de nouvelles activités (services énergétiques) induisent de profondes mutations dans le domaine de l'électricité et la Régie doit pouvoir s'adapter pour répondre aux besoins actuels du marché et à l'ouverture à la concurrence.

Dans ces conditions, il est de plus en plus important d'optimiser les achats d'énergie afin de pouvoir acheter au meilleur coût tout en satisfaisant au mieux les demandes des clients. Cette optimisation doit porter à la fois sur les achats de fourniture (production, marché de l'électricité..) que sur les achats d'acheminement d'électricité (renforcement, optimisation du réseau de distribution...).

La mission s'est déroulée au sein de la direction commerciale, dans le groupe achats d'énergie. Deux grands thèmes ont été développés, qui répondent à deux questions essentielles autour du futur approvisionnement en électricité de la Régie :

- le calcul de la marge d'acheminement : avec l'ouverture du marché, la Régie est soucieuse de connaître la marge qu'elle peut dégager à partir de son activité de base qui est la distribution de l'électricité. Les nouvelles dispositions définies par la CRE modifient les conditions d'achat d'électricité et une adaptation du réseau ou des achats peut être envisagée afin de maximiser la marge d'acheminement ;
- la production d'électricité par la Régie : après plusieurs rencontres avec des monteurs de projet, il s'agit de déterminer la rentabilité des projets à partir d'une analyse économique des propositions, de l'environnement réglementaire et des prix du marché (électricité, combustible). Il s'agit également de prévoir l'évolution des différents paramètres au cours de la durée de vie du moyen de production.

**Mots-clés : acheminement de l'électricité, achats d'énergie, analyse de la production par moteur à gaz**



**Mr Sébastien DESPONT**

Ingénieur ENSAM

[sebastien.despont@ose.cma.fr](mailto:sebastien.despont@ose.cma.fr)

## **Mission : Aéroports de Paris**

Responsable industriel : Richard FRANCK

### **Analyse Multi-critères des solutions à base d'EnR objectivement applicables sur les sites. Justification des EnR à abandonner et celles à développer**

Dans la double perspective d'une réduction des émissions de gaz à effet de serre et de sécurité d'approvisionnement, la promotion des énergies renouvelables (EnR) fait figure d'emblème médiatique.

Aussi, au milieu des discours tantôt passionnés tantôt sarcastiques que leur développement suscite, et sans perdre de vue que la maîtrise de la demande et l'utilisation rationnelle de l'énergie restent les premiers leviers d'action d'une politique énergétique durable, quelle voix peut faire entendre une entreprise à forte empreinte régionale ?

La mission qui m'a été confiée par Aéroports de Paris (ADP) consiste à analyser la faisabilité technico-économique et la pertinence d'une valorisation d'énergies renouvelables sur ses principales plates-formes.

J'ai souhaité éclairer la réponse par une présentation en trois parties :

- la première renseigne sur la "carte d'identité" énergétique d'ADP, délimitant le cadre à l'insertion de ces énergies aux systèmes de production et de distribution existants,
- après avoir rappelé la place qui peut être assignée par la communauté des pays industrialisés aux EnR, je présente les dynamiques et les contraintes qui sous-tendent leur développement, et dégage les enjeux réels d'une contribution de l'entreprise aux filières renouvelables,
- enfin, une étude multicritère, conduite pour chacune des filières et appuyée par une analyse économique, conclut sur les actions concrètes qu'il serait possible de mener dans les prochaines années.

**Mots-clés : énergies renouvelables, développement durable, faisabilité technico-économique**



**Mlle Magali TARBE DE SAINT HARDOUIN**

Ingénieur ENSPG

[magali.tarbe@osc.cma.fr](mailto:magali.tarbe@osc.cma.fr)

**Mission : EDF**

Responsables industriels Paul BAUDRY et Pierre LAFORGUE

**Etude des synergies eau-énergie**

Les domaines de l'eau et de l'énergie sont intrinsèquement liés de par leur nature respective : l'eau -quand elle n'est pas utilisée dans la production d'énergie- constitue en soi une ressource énergétique. L'électricité, quant à elle, est souvent indispensable à l'approvisionnement en eau, et aussi à son assainissement. De plus en plus d'énergéticiens réalisent des acquisitions dans le domaine de l'eau, et les plus gros fontainiers font partie de grands groupes, au sein desquels évoluent aussi un énergéticien.

L'objectif de la mission professionnelle est d'étudier comment les synergies eau-énergie peuvent présenter des opportunités pour EDF.

Une première partie présente la synthèse des synergies eau-énergie: synergies techniques, commerciales et économiques. Cette partie s'appuie sur une matrice synthétique des synergies recensées.

Au vue de cette première synthèse, il convenait de centrer l'étude sur une problématique plus ciblée. Ainsi, la deuxième partie fournit-elle un éclairage sur la pertinence des offres couplées eau-énergie dans les zones rurales et suburbaines des pays en développement. En effet, les synergies entre l'eau et l'énergie sont particulièrement intéressantes dans les zones où aucun des deux services n'est encore mis en place. Nous abordons la question de la solvabilité des habitants des zones rurales et périurbaines. Dans un souci de développement durable, nous cherchons à déterminer, de manière qualitative, si la synergie peut améliorer l'attractivité des populations peu solvables par rapport aux investisseurs, et s'ils peuvent s'appuyer sur cette synergie pour atteindre des objectifs de rentabilité.

**Mots-clés: eau-énergie-offre-multiservice-marchés-service public**



**Mr Frédéric PUISAIS**

Ingénieur ENSEEG – ENSIEG

[frederic.puisais@osc.cma.fr](mailto:frederic.puisais@osc.cma.fr)

**Mission : ADEME**

Responsable industriel : Pascal BERLU

**Intégration de l'énergie éolienne sur les réseaux électriques**

Cette étude s'inscrit dans le cadre des engagements pris par la France à Kyoto en faveur des énergies renouvelables : 21 % d'électricité produite en France devra être d'origine renouvelable en 2010. La technologie éolienne, étant la plus mature, occupera une place prépondérante pour atteindre cet objectif grâce à l'installation de 10 à 14 GW de capacité éolienne.

Tout d'abord, l'étude vise à analyser les problèmes que pourrait poser l'intégration d'une grande quantité d'électricité d'origine intermittente sur le réseau électrique notamment en ce qui concerne la qualité de l'électricité et la sécurité du réseau. L'expérience des pays leaders européens (Allemagne, Danemark et Espagne) en terme de capacité éolienne permet d'apporter les premières solutions, mais l'augmentation du taux de pénétration de l'éolien reste conditionné par le développement de solutions modernes comme l'électronique de puissance, les outils de prévision ou le stockage.

Ensuite, le 2<sup>ème</sup> objectif de cette étude est de calculer le surcoût éventuel d'un programme visant les 10 GW installés en 2010. En effet, une nouvelle tarification sur l'achat d'électricité éolienne a été décidée le 8 juin 2001 afin de promouvoir l'énergie éolienne. Cette étude consistera à évaluer le surcoût et insistera sur les hypothèses à prendre en compte dans ce calcul.

**Mots clés : énergie éolienne ; programme 10 GW ; réseau électrique ; surcoût.**



**Mr Sébastien ROCHEREUX**

Ingénieur ENSIMEV

[sebastien.rochereux@ose.cma.fr](mailto:sebastien.rochereux@ose.cma.fr)

**Mission : EDF**

Responsable industriel : Anne-Cécile THIOULET-LADRANGE

**Développement d'outils pour l'aide à la reprise d'actifs industriels**

Dans le cadre de ces études technico-économiques de centrales énergétiques, le projet Centrale-Energie de la Recherche EDF à Chatou cherche à développer un outil logiciel permettant de proposer le matériel requis pour le process étudié tout en indiquant une estimation des données économiques inhérentes au projet. Dans ce contexte de développement d'outil, le travail réalisé s'est porté sur les corrections et validations nécessaires à apporter pour garantir une utilisation cohérente et adéquate de cette base de données couplée à un module technico-économique. Parallèlement, un nouvel outil de calcul, nommé Orion, axé sur les arrêtés du 31 juillet 2001 (Gaz naturel), du 2 octobre 2001 (déchets ménagers) et du 16 avril 2002 (Biomasse) a été réalisé afin d'évaluer avec précision la rémunération à laquelle un cogénérateur pouvait prétendre suivant le combustible utilisé. Une version partielle de ce travail a été couplée au module de calcul du premier outil présenté.

**Mots-clés : Développement d'outils, technico-économique, cogénération, base de données.**



**Mr Mathieu DECOURBE**

Ingénieur ECN

[mathieu.debourbe@ose.cma.fr](mailto:mathieu.debourbe@ose.cma.fr)

**Mission : AIR LIQUIDE**

Responsable industriel : France LEWINER

**Utilisation d'outils d'optimisation sous contraintes dans l'élaboration de solutions informatiques industrielles**

Air Liquide VSD a développé une solution informatique industrielle de type « système expert » au service du pilotage dynamique des réseaux de gaz d'un site sidérurgique intégré et dont le but est de réduire sa facture énergétique. La première mission a consisté à évaluer le potentiel d'outils informatiques d'optimisation sous contraintes afin de résoudre de manière optimale ce problème de gestion de flux énergétiques.

Les connaissances acquises au cours de cette première mission ont permis le développement d'une expertise mathématique sur la démarche à adopter lors de la résolution de problèmes d'optimisation.

La deuxième mission a consisté à élaborer un outil informatique permettant de minimiser le coût de production des centrales d'un réseau de gaz d'Air Liquide. La méthodologie utilisée pour résoudre ce problème d'optimisation sous contraintes a mené à l'implémentation d'une solution de type « système expert ».

**Mots clés : optimisation sous contraintes, système expert**



**Mr Mathieu MALARA**

Ingénieur ENSPG

[mathieu.malara@ose.cma.fr](mailto:mathieu.malara@ose.cma.fr)

**Mission : EDF**

Responsable industriel: Fabienne MARTIN

**Les services d'audits énergétiques dans le tertiaire.**

Dans un marché de l'énergie qui s'ouvre à la concurrence, le groupe EDF se doit de fournir de l'énergie au meilleur tarif. Il peut également montrer sa capacité à optimiser la facture énergétique globale de ses clients en fonction de leurs équipements et de leurs attentes.

La mission consiste à mener une réflexion prospective sur les audits énergétiques afin d'orienter la stratégie du groupe sur ce thème. Le groupe EDF peut proposer ce type de services en veillant à ne pas dépasser sa propre marge.

Le projet consiste à identifier les prestations actuellement proposées, ainsi que les méthodes et les outils utilisés pour accompagner l'activité d'audit. Une réflexion est portée sur la forme que pourrait revêtir des services d'audits énergétiques destinés aux bâtiments tertiaires existants.

Différents services peuvent être proposés selon la segmentation du marché :

- Pour le Mass Market (marchés résidentiel et professionnel), EDF pourrait mettre en place un service en ligne proposant des audits légers, de type prédiagnostics. Le client décrit ses installations et obtient en retour des recommandations pour réduire sa facture énergétique. Ce type de service, peu coûteux, serait facile à mettre en place.
- Pour le Marché Entreprises (marché tertiaire), EDF pourrait confier le service d'audit à des experts (bureaux d'études, filiales ou en interne) signataires d'un cahier des charges. Un groupe de travail constitué de représentants du groupe EDF et de bureaux d'études souhaitant collaborer avec nos forces commerciales sur le déploiement de ce service devrait se réunir pour participer au montage de l'offre.

**Mots clés : audit énergétique, services, tertiaire, certification.**



**Mr Thomas LOMBARDET**

Ingénieur ENSIGC Toulouse

[thomas.lombardet@ose.cma.fr](mailto:thomas.lombardet@ose.cma.fr)

**Mission : EDF**

Responsables industriels : Christophe VASSE et Laurent PETIT

**Développement d'un outil de prédimensionnement d'installations de concentration par évaporation**

Dans un contexte de libéralisation des marchés européens de l'énergie, le groupe EDF prépare la reconversion de ses activités de R&D et le développement de nouvelles compétences, dans les services énergétiques ou environnementaux et la gestion des utilités.

L'objectif de la mission professionnelle est de doter l'équipe « Techniques d'Evaporation » d'un outil permettant le prédimensionnement d'installations afin d'aider des clients industriels à optimiser leurs consommations énergétiques ou à réduire le coût de la gestion de leurs déchets.

Le logiciel ODDICE (Outil de Diagnostic et de Dimensionnement d'Installations de Concentration par Evaporation) a été créé pour simuler des installations ayant recours à des technologies aussi bien « électriques » (Compression Mécanique de Vapeur) que « thermiques » (thermocpression). Il propose une comparaison des différents procédés d'un point de vue énergétique et économique par une étude des coûts d'investissement et de fonctionnement.

Il permet ainsi de faire les choix technologiques appropriés lors de la conception de nouvelles installations ou la réhabilitation d'installations existantes.

**Mots clés : concentration, évaporation, consommation d'énergie, Compression Mécanique de Vapeur (CMV), thermocpression**





**Mlle Laure GABRIEL**

Ingénieur ENSPG

[laure.gabriel@ose.cma.fr](mailto:laure.gabriel@ose.cma.fr)

**Mission : ADEME**

Responsable industriel : Alain ANGLADE

**Développement d'une démarche écocritère-énergie sur les systèmes d'affichage.**

La stratégie clé permettant d'atteindre les objectifs fixés par le protocole de Kyoto en matière d'émissions de gaz carbonique est la maîtrise de l'énergie. Dans ce contexte, il est apparu essentiel de s'intéresser aux dispositifs d'affichage, notamment les moniteurs d'ordinateur et les téléviseurs qui sont de plus en plus présents dans le secteur tertiaire et résidentiel et qui sont à l'origine d'une part importante de la consommation en électricité que ce soit en mode marche ou en mode veille.

Il est ainsi important de mieux connaître les habitudes des utilisateurs, d'anticiper les technologies futures et de favoriser le développement des technologies les plus performantes au niveau de leur efficacité énergétique et de leurs impacts sur l'environnement.

Les différentes technologies en matière d'affichage disponibles sur le marché (écrans cathodiques, écrans plasma, écrans à cristaux liquides, rétroprojecteurs, vidéoprojecteurs) ainsi que celles émergentes (écrans à effet de champ, écrans électroluminescents organiques) sont analysées et comparées d'un point de vue technique, énergétique et environnemental.

**Mots clés:** systèmes d'affichage, écrans plats, efficacité énergétique, analyse multi-critères.



**Mr Frédéric LANGERON**

Ingénieur IUSTI Marseille

[frederic.langeron@ose.cma.fr](mailto:frederic.langeron@ose.cma.fr)

**Mission : SOLLAC**

Responsable industriel : Philippe DOMINI

**THEO : Logiciel de gestion optimisée de l'énergie pour le site sidérurgique intégré Sollac de Fos-sur-mer en France**

L'énergie représente 26% du prix de revient de l'acier. Dans l'usine la principale énergie est le charbon (89%) qui va subir des transformations à la cokerie, aux hauts-fourneaux et à l'aciérie pour donner 3 gaz sidérurgiques en grande quantité (environ 100 tep/h) qui sont consommés sur le site par les différents ateliers pour environ 60 tep/h. Les gaz excédentaires (40 tep/h) sont valorisés à la centrale qui produit du vent pour les hauts-fourneaux, de la vapeur de process et de l'électricité. De multiples configurations des outils de l'usine peuvent être envisagées pour obtenir le gain optimum. Ainsi, la mission a consisté à produire un logiciel (THEO) qui permette d'utiliser et de répartir au mieux ces gaz mais aussi de gérer les consommations et productions d'électricité, de combustibles extérieurs et de vapeur.

La première partie du travail (2001) a consisté à modéliser les ateliers de l'usine notamment par des méthodes statistiques pour ceux qui ont des comportements aléatoires. La seconde partie (2002) a eu pour but la modélisation de la centrale par des méthodes mathématiques et la validation de l'ensemble du logiciel.

**Mots clés:** gestion, énergie, logiciel, site sidérurgique, gaz, électricité, vapeur, fuel



**Mlle Frédérique BALAY**

Ingénieur ECN

[frederique.balay@ose.cma.fr](mailto:frederique.balay@ose.cma.fr)

**Mission : PECHINEY**

Responsable industriel : Aimé CUNEO-RAFFAELLI

**Etude de la gestion d'énergie sur le site industriel de Gardanne Modélisation du réseau vapeur de l'usine à l'aide du logiciel Extend. Comptabilité énergétique et Suivi de consommations**

Pour un groupe tel que Pechiney, l'approvisionnement énergétique, en particulier en électricité, est stratégique. La libéralisation du marché a entraîné la centralisation des achats en énergie. Cependant, le poste énergie dans les usines garde à charge la gestion sur site de l'énergie. L'ingénieur procédé responsable de la gestion de l'énergie sur le site a pour tâche de suivre et d'anticiper la production et la consommation de l'énergie sur le site, notamment en vue de l'élaboration du budget. Pour cela, il doit construire des outils de prévision et de suivi. La mission consiste ainsi à modéliser le groupe énergétique et le réseau vapeur de l'usine et à construire des fiches de suivi de la production et des consommations.

Le travail réalisé en collaboration avec la Direction de l'Ingénierie et de la Recherche et Développement se développe sur deux axes :

- Le flowsheet sous le logiciel de calcul Extend, accompagné de deux rapports distincts, un manuel opératoire et un manuel de prise en main, contenant tous les éléments nécessaires à la compréhension et à l'utilisation du flowsheet ;
- Le suivi des consommations, se concrétisant par l'élaboration d'un fichier Excel d'analyse de données relié de façon automatique au système de contrôle de l'usine.

Le rapport de synthèse présente d'une part le pourquoi d'une telle modélisation, notamment les besoins du Service Procédé Usine et ceux de la Recherche et Développement. Il regroupe aussi les résultats obtenus et les difficultés rencontrées au niveau de la modélisation. D'autre part, il introduit le travail réalisé quant au suivi des consommations énergétiques.

**Mots clés : gestion de l'énergie, modélisation, suivi, groupe énergétique**



**Mr Nicolas COLONNA**

Ingénieur ENSIEG

[nicolas.colonna@ose.cma.fr](mailto:nicolas.colonna@ose.cma.fr)

**Mission : EDF**

Responsable industriel : Stéphane BERNASCONI

**Conception d'un optimiseur du couple coût confort pou un chauffage électrique par effet Joule d'un logement de type maison individuelle**

Les logements de type maison individuelle ne sont pas occupés de façon continue. Une utilisation rationnelle de l'énergie commande d'établir une température de réduit pendant les périodes de non occupation et de relancer le chauffage au moment opportun de façon à ce qu'à l'arrivée des occupants la température intérieure corresponde à la température de confort désirée. La première partie de cette étude compare et met en avant les meilleures performances des relances obtenues grâce aux techniques de logique floue face aux relances qui s'effectuent à heure fixe.

Dans un second temps, le gestionnaire d'énergie prend en compte l'aspect coût à travers une tarification à plusieurs périodes tarifaire et le souhait des occupants en ce qui concerne le coût et le confort acceptable. Ce gestionnaire fonctionne pour une classe d'inertie de bâtiment et utilise les tarifs actuels d'EDF.

**Mots clés : chauffage, relance, logique floue, Heure creuse, Tempo**



**Mr Edi ASSOUMOU**

Ingénieur ENSEEG-ENSIEG  
[edi.assoumou@ose.cma.fr](mailto:edi.assoumou@ose.cma.fr)

## **Mission : ADEME**

Responsable industriel : Frédéric ROSENSTEIN

### **Réalisation d'un outil de dimensionnement pour les installations de cogénération d'une puissance inférieure à 12 MW**

Les installations de **cogénération** permettent la production combinée d'électricité et de chaleur. Par rapport aux moyens de productions séparées à partir de combustibles fossiles, elles offrent une **efficacité énergétique** élevée, un bas niveau d'émission et les avantages d'une **production repartie** (avec une puissance garantie). Cependant, pour atteindre cette **efficacité énergétique** élevée, il est nécessaire de maximiser le taux d'utilisation de la chaleur produite.

Dimensionnée par rapport à son site d'accueil, une unité de **cogénération** peut avoir plusieurs modes de fonctionnement : autoconsommation de l'électricité produite, revente partielle ou **revente totale** au réseau électrique. Pour chaque **mode de fonctionnement**, la détermination de la puissance électrique installée, de la puissance thermique et de la durée de l'utilisation est le but de la conception technique. Le cadre juridique, les économies d'exploitation et le différentiel de coûts entre l'électricité et les combustibles fossiles permettent alors de déterminer l'intérêt économique du projet. Une **étude de faisabilité** de faisabilité doit fournir les indicateurs précis de la rentabilité technique et économique du projet.

L'**ADEME**, agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, est un acteur majeur de la promotion de l'**efficacité énergétique** et des solutions à faible impact environnemental. Ainsi, lorsqu'un besoin de chaleur et d'électricité existe réellement, l'opportunité d'un dispositif de cogénération doit être envisagée. L'objectif de ce travail est la réalisation d'un **logiciel de dimensionnement** d'installation de **cogénération**. Il s'applique à l'étape d'**étude de faisabilité** du projet et concerne principalement les installations d'une puissance électrique installée inférieure à 12 MW. L'outil proposé permet une étude de rentabilité en **revente totale au réseau** de l'électricité produite. Ergonomique et simple d'utilisation, il fournit des **indicateurs économiques** et **techniques** du projet étudié.

#### **Mots-clés :**

**Cogénération, efficacité énergétique, production repartie, étude de faisabilité, revente totale au réseau électrique, mode de fonctionnement, ADEME, logiciel, dimensionnement, indicateurs techniques, indicateurs économiques, rentabilité.**