

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses

Band: 91 (2000)

Heft: 1

Artikel: Les réseaux de distribution en environnement ouvert

Autor: Coullon, Jean-Louis

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-855510>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Les réseaux de distribution en environnement ouvert

Applications de conduite de réseaux à la mesure des exigences actuelles

L'ouverture des marchés électriques va conduire les acteurs de l'énergie électrique à reconsidérer leur stratégie actuelle à dominance technique, pour s'orienter vers une démarche marketing de service et de conquête du client. Cet article présente les applications et systèmes nécessaires pour répondre à ces besoins. Dans une seconde partie, il décrit d'une façon plus détaillée les applications informatiques de restauration de réseau sur incident, qui sont un des éléments de cette nouvelle approche.

L'ouverture des marchés de l'énergie a provoqué un formidable bouleversement de l'industrie électrique. L'introduction de la compétition économique dans ce marché traditionnellement stable, dominé par des critères techniques, a d'abord touché la production, le transport et les opérateurs centraux des réseaux.

Dans une première étape, les marchés de l'énergie se sont en effet d'abord ouverts aux marchés de gros (wholesale markets), avec les conséquences bien connues suivantes:

- séparation des comptes des entreprises verticalement intégrées pour les parties production, transport, génération (unbundling) pour éviter toute distorsion de concurrence
- ouverture des réseaux de transport de l'énergie aux différents acteurs économiques du secteur, permettant théoriquement d'échanger de l'énergie de façon non discriminatoire

Cette ouverture est requise par la directive européenne depuis février 1999, et va donc s'appliquer à tous les pays membres, avec des aménagements spécifiques à chacun des pays concernés.

Une deuxième étape se met actuellement progressivement en place, avec l'ouverture des marchés de détail à cette

concurrence. Cette ouverture est par exemple effective au Royaume-Uni, dans les pays scandinaves, aux USA comme en Pennsylvanie, théoriquement possible en Allemagne, et à des niveaux divers dans de nombreux autres Etats.

Après les effets de la première étape touchant en premier lieu leurs contrats à long terme d'approvisionnement et de fourniture, les sociétés de distribution d'énergie électrique se trouvent très directement impliquées dans la seconde. Leurs clients individuels traditionnels, à la base de leur activité, ont désormais le choix de leur fournisseur, avec des conséquences évidentes et capitales sur ces sociétés.

La section suivante présente un certain nombre de besoins pour lesquels les sociétés de distribution doivent se préparer à répondre dans ce contexte.

Les besoins

Séparation réseaux et fourniture d'énergie

Dans l'ouverture des marchés de détail, la même problématique posée par l'indépendance des opérateurs de transport se pose pour les opérateurs de distribution.

Il est en effet nécessaire que la société qui fournit le service de raccordement à l'abonné final, si elle offre également des services de fourniture d'énergie, se trouve pour cette dernière activité à armes égales vis-à-vis des autres fournisseurs d'énergie (détaillants non électriciens, distributeurs électriques voisins, etc.). La connaissance du réseau de distribution par son activité de raccordement ne doit pas lui permettre de tirer un avantage concurrentiel pour son activité de fourniture d'énergie.

Pour cela, les activités suivantes doivent être séparées au niveau comptable, ainsi qu'au niveau échange d'informations:

- activités de raccordement: construction, maintenance et opération du réseau de distribution (Cables & Wires business)
- activités de fourniture d'énergie: facturation, suivi clientèle, relevés de consommations (Retail and Metering businesses)

Ce problème est bien compris des différents organismes de réglementation qui ont émis des directives en ce sens.

Une organisation orientée marché

A l'instar de ce qui a été vécu dans les années précédentes dans d'autres marchés ouverts à la concurrence (télécommunications par exemple), une profonde révolution se prépare à l'intérieur des sociétés de distribution. Traditionnellement organisées autour de leur problème technique (construire, maintenir le réseau et acheminer l'énergie), celles-ci doivent désormais se réorganiser en reconnaissant que leur survie sera liée à leur capacité à répondre mieux que leurs concurrents aux attentes des clients.

L'organisation traditionnelle, essentiellement orientée vers la gestion technique de l'activité, doit être revue de fond en comble. Elle doit désormais être tournée vers le marketing, la conquête et le service du client. L'exemple suivant est inspiré des télécommunications, mais permet de constater que l'aspect technique de l'activité est devenu relativement minoritaire, malgré la haute technicité du secteur (fig. 1).

Evaluation des actifs

Dès lors que les marchés s'ouvrent, la course aux parts de marché est aussi ouverte. En réponse à cette tendance, on observe immédiatement une course à la croissance externe, et donc aux fusions-acquisitions entre entreprises du secteur.

Dans cette perspective, quelle que soit sa taille, toute société se trouvera confrontée au problème d'évaluer la valeur de son activité et de ses actifs. Il est donc capital de pouvoir répertorier avec précision et valoriser de façon objective les

Adresse de l'auteur

Jean-Louis Coullon, Alstom T&D
Rue Ampère 9, 91345 Massy Cedex, France

Cet article sera présenté lors de la conférence ETG «L'exploitation de réseaux modernes de distribution» qui aura lieu le 26 janvier 2000 à Olten. Pour de plus amples d'informations, veuillez contacter le secrétaire de l'ETG, téléphone 01 956 11 39 ou 01 956 11 83.

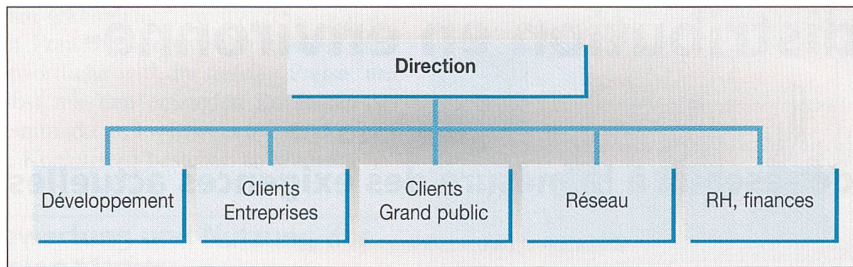


Fig. 1 L'organisation d'une entreprise électrique

équipements électriques qui constituent une très grande part des investissements faits par la société.

Fidélisation de la clientèle

Dans un contexte ouvert, si on va chercher à étendre le nombre des clients, on va aussi chercher à conserver les clients existants. Les analyses montrent qu'il est en effet beaucoup plus coûteux d'acquiescer un nouveau client que de conserver un client existant. Les actions d'amélioration du service aux clients existants sont une première étape relativement simple à mettre en place, mais qui va immédiatement rehausser l'image de la société et donc la mettre en meilleure position de défense de sa base installée. Enfin, ce sera un élément attractif pour améliorer l'image externe vis-à-vis des concurrents.

La qualité de l'information fournie en cas de coupure sera un des premiers objectifs à atteindre. Communication, nouvelles technologies, sont les armes à mettre en œuvre pour agir dans cette direction et de façon générale moderniser les rapports avec les clients.

La qualité de la fourniture est un élément qui pourra toucher certains utilisateurs, mais dont l'amélioration est plus lente et plus progressive.

Le prix de la fourniture enfin restera de très loin l'élément principal qui pourra conduire un client à changer de fournisseur, et les actions de réduction de coût doivent donc être engagées de façon déterminée.

Réduction des coûts d'opération

Les actions de réduction des coûts visant à réduire le prix de la fourniture et améliorer la rentabilité de l'activité sont certainement les actions prioritaires. Plusieurs pistes sont à explorer en parallèle.

Le travail dans le sens d'une plus grande efficacité des tâches est une première direction. L'injection de nouvelles technologies et de nouvelles applications informatiques, de nouveaux moyens de communication avec les agents de terrain sont des pistes à explorer. Les environnements de «groupware» sont des outils

qui s'appliquent aux processus généraux des entreprises (achats, commandes, etc.) mais peuvent aussi s'appliquer au travail sur le réseau électrique en y introduisant une part accrue de gestion automatisée.

Une autre direction est une meilleure utilisation du réseau électrique. Des actions comme la réduction des pertes sont menées classiquement depuis longtemps, mais d'autres optimisations sont possibles. Ainsi, l'utilisation du réseau plus près de ses limites opérationnelles permettra d'augmenter les ventes d'énergie, mais aussi de différer l'investissement dans des équipements supplémentaires.

Cela nécessite non seulement la connaissance des réseaux et de ses possibilités réelles, mais encore l'élimination des points faibles. Dans ce dernier cas, il sera fait appel à la réhabilitation de ces éléments.

Distribution électrique: les applications en environnement compétitif

Sans vouloir décrire toute la problématique, la liste ci-dessous indique les domaines dans lesquels des actions de réflexion et de «reengineering» sur les applications existantes sont recommandées, dans une optique de meilleure compétitivité.

Gestion de la clientèle

Dans ce domaine, les applications de gestion de la clientèle vont devoir répondre à de nouvelles exigences:

- fonctions visant à l'amélioration de la gestion de la clientèle
- séparation des informations commerciales et informations techniques
- création de la notion de «points de fourniture» connus de l'opérateur réseau, mais séparés du compte client et de la facture énergie associée (partie commerciale du comptage)

La gestion de la clientèle (Customer Information System, CIS) devra probablement subir une profonde refonte, ou

même un remplacement, pour intégrer ces nouvelles exigences.

Gestion des immobilisations et des équipements

La définition précise des équipements appartenant à la compagnie de distribution, associée à des éléments concrets permettant leur valorisation, exige de disposer d'un système avancé d'inventaire, mais aussi des historiques de service de ces équipements incluant les opérations de maintenance, une estimation de la durée de vie, etc.

Les systèmes répondant à cette fonction sont souvent classés dans la catégorie «Asset Management» ou «Maintenance Management». Une vue géographique des emplacements où les équipements sont situés étant également utile dans cette tâche, les «Geographic Information Systems», sont également appelés à jouer un rôle.

Gestion des travaux

Une grande partie du suivi des tâches effectuées pour les travaux de construction ou de maintenance du réseau s'effectue encore souvent aujourd'hui sur papier. La description du travail, les différentes autorisations, l'avancement même du travail, tout cela est souvent confié à des procédures manuelles lentes et fastidieuses.

Le passage à un format électronique stocké dans une base de données centralisées permet d'automatiser ce processus, d'en établir une description dans des bons de travaux (Work Orders) et de rendre ainsi plus efficace la gestion de ces travaux planifiés. Ce mode de fonctionnement va également favoriser le respect des procédures de sécurité, simplifier l'émission des autorisations nécessaires, et accélérer globalement le processus.

Les méthodes modernes de communication (e-mail, internet) vont aussi permettre un accès direct à l'information centralisée, évitant les multiples copies, fax, et ainsi le suivi en temps réel de l'avancement de ces travaux par tous les acteurs impliqués.

Ces applications permettent une automatisation des tâches, une meilleure coordination entre les intervenants et un suivi du coût élémentaire des actions, ce qui en fait également une base pour des actions de réduction de coût et d'amélioration des procédures.

Gestion des appels clients et des interruptions

L'application de gestion des appels clients (Trouble Call System, TCS) devient un portail important de visibilité sur

l'entreprise. Outre sa fonction opérationnelle, ce système a un rôle important pour l'image externe auprès de ses clients. Trouver la ligne occupée pendant une coupure d'alimentation délivre involontairement, mais inmanquablement, un message de non-disponibilité, d'absence de service et de souci du client.

L'entreprise doit saisir ces occasions de communiquer de façon plus volontaire un autre message.

Un TCS moderne sera équipé de systèmes de réponses automatiques capables de traiter la demande du client, même en cas de surcharge d'appels. Par exemple, en entrant son numéro client via les touches de son téléphone, le client pourra être informé sur la situation du réseau qui l'alimente, et en cas de coupure, sur l'heure prévue de remise en service.

Les avantages d'un TCS moderne sont résumés ci-dessous :

- amélioration de la qualité de service: il est possible d'assurer des réponses aux appels, même en cas de surcharge d'appels liée à une coupure importante, en réalisant un couplage CTI (Computer Telephony Integration)
- standardisation et accélération du processus de résolution des problèmes: le traitement des appels clients est informatisé, lié aux équipes d'intervention sur le terrain, pour une meilleure efficacité
- télémétrie simple et économique: les appels client représentent une source d'information exploitable pour connaître l'étendue d'une panne dans une zone non télémétrée; le TCS représente une alternative à l'installation de systèmes de télémétrie et télécommande en réseau
- indices de qualité de service: couplé avec le Scada/DMS qui conduit le réseau de distribution, le TCS rassemble toutes les informations sur les coupures, soit dé-

tectées par la télémétrie du Scada, soit via les appels clients. Il est donc possible d'élaborer des indices fiables sur le nombre, la nature, la durée et le coût des coupures.

Restauration et optimisation de réseau

Les applications de reconfiguration de réseau permettent:

- en cas de défaut: de déterminer la zone en défaut, de fournir des plans de restauration compatibles avec les contraintes électriques
- en maintenance: de déterminer automatiquement des plans de manœuvres (p.ex. mettre un ouvrage hors tension, remettre un ouvrage sous tension) qui respectent les contraintes électriques
- en situation normale: d'établir de nouvelles topologies du réseau dans un but d'optimisation du réseau (réduire les pertes ou les chutes de tension, équilibrer les charges, etc.)

Ces applications ont des effets multiples:

- réduction des durées de coupure en accélérant le processus d'analyse et de restauration du réseau en cas de coupure
- établissement plus rapide de plans de manœuvres de meilleure qualité
- utilisation du réseau plus proche de ses limites: en utilisant les capacités disponibles, cette action permet de décaler dans le temps les investissements de nouveaux équipements

Le besoin de telles applications ne peut que croître avec les tendances au regroupement des sociétés de distribution. Si autrefois les opérateurs pouvaient être suffisamment familiers avec le réseau pour déterminer les parades aux incidents

les plus courants, la constitution de très grands réseaux fera que même des opérateurs expérimentés devront faire appel à ces applications d'aide à la décision lorsqu'ils devront intervenir sur des réseaux qu'ils ne connaissent pas nécessairement.

Reconfiguration automatique du réseau

Cette section présente une nouvelle application d'aide à la conduite des réseaux de distribution, développée conjointement par Alstom et un grand électricien européen. Le logiciel a été écrit et implémenté par Alstom, sur la base d'un algorithme nommé RTP (Restoration and Transfer Plans), spécifié par cet électricien, et dont il reste le propriétaire.

Cette application, baptisée FDIR (Fault Detection, Isolation and Restoration), fournit une assistance aux opérateurs du DMS en cas de défaut permanent dans le réseau de distribution. Dans ces situations, la fonction propose des plans de manœuvre pour restaurer l'alimentation des parties saines du départ ayant déclenché.

La fonction est également utilisable pour élaborer des plans de manœuvre et ainsi fournir de l'assistance en cas de reconfiguration du réseau pour des raisons de maintenance, ou de transfert partiel de charge d'un départ surchargé vers les départs voisins.

Dans le cas des défauts, la fonction opère en plusieurs étapes décrites ci-dessous.

Détection et localisation du défaut

L'accélération du processus de reprise demande aussi d'être informé efficacement sur le lieu du défaut. Parmi les mécanismes disponibles, les détecteurs de défaut sont une solution efficace pour identifier la section de réseau contenant le défaut, et une offre multiple est disponible sur le marché. La sélection des types de détecteurs doit cependant s'effectuer avec attention en fonction des régimes de neutres afin d'obtenir une bonne fiabilité de l'information.

Une information du même type peut être obtenue par analyse des courants de défaut au niveau du départ. Selon les principes employés, cette information peut s'exprimer par une réactance de défaut, ou même parfois directement par une distance au défaut. De même, une offre abondante est disponible dans ces domaines.

Dans tous les cas, lorsque cette information est télémétrée, elle va permettre au logiciel de localiser le segment en dé-



Fig. 2 La libéralisation exige de séparer les comptes des entreprises verticalement intégrées pour les parties production, transport, génération

faut de façon automatique, par le biais d'une analyse topologique.

Gestion du défaut

Le traitement du défaut va s'effectuer en deux étapes:

- Isolation: sur détection d'un défaut permanent, le processus d'isolation utilise l'information des détecteurs de défaut (ou équivalent) et la connectivité électrique en temps réel du réseau pour déterminer la zone en défaut. Il propose alors une liste de manœuvres pour isoler la plus petite partie du réseau contenant le défaut
- Restauration: après l'analyse d'isolation, le système calcule les plans de manœuvres pour restaurer l'alimentation des parties saines du départ ayant déclenché. Il utilise pour cela les départs voisins

Reconfiguration du réseau

La fonction FDIR est également utilisable pour déterminer la suite de manœuvres nécessaires pour mettre hors tension un segment de câble ou de ligne d'un départ, par exemple, dans un but de maintenance.

Le système calcule alors les plans de reconfiguration qui permettront d'isoler le segment en question, et de connecter aux départs voisins les parties de réseau en aval de la zone isolée.

La fonction est aussi applicable pour l'opération inverse, qui consiste à remettre sous tension un segment non alimenté.

Transfert de charges

FDIR inclut une fonction de transfert de charges, qui propose une série de plans de manœuvres pour décharger un départ vers les départs voisins, en y déplaçant une partie de la charge initiale.

Sélection et exécution des plans

Dans toutes ces opérations, seuls les plans admissibles sont proposés à l'opérateur, c'est-à-dire les plans qui vérifient les contraintes électriques et opérationnelles du réseau. Lorsque les départs voisins ne sont pas capables de reprendre toute la charge additionnelle à transférer du départ en défaut, le système est capable de considérer une plus grande région et d'associer aussi les départs dits de niveau 2: il propose des plans de reconfiguration qui introduisent les départs voisins des départs en défaut.

Les plans possibles sont alors présentés à l'opérateur pour analyse et classement selon un ensemble de critères d'évaluation dont le nombre de manœuvres, la marge des départs, etc.

Lorsque l'opérateur a sélectionné un plan, ce plan peut être exécuté soit automatiquement avec toutes les commandes exécutées en séquence, ou en pas à pas, avec une action opérateur pour chaque commande.

Il est aussi possible que ce plan soit copié dans l'application Work Orders, comme une suite de manœuvres participant à un travail planifié devant être exécuté ultérieurement, et alors complété par d'autres opérations.

Par rapport à d'autres approches, présenter tout un ensemble de solutions permet à l'opérateur de privilégier des approches différentes en fonction des contextes. Il peut ainsi rechercher des plans qui minimisent le nombre de manœuvres, se limitent uniquement à des opérations télécommandées, ou équilibrent les départs de secours.

Il est également intéressant de donner à l'opérateur accès au paramétrage de la fonction d'évaluation. Une note globale sur les plans présentés peut être obtenue en combinant les différents attributs, chacun affecté d'un coefficient de coût: ainsi, les plans peuvent être triés selon un critère de minimisation de coût, complètement paramétrable par l'utilisateur.

Conclusion: stratégies d'investissements DMS

A titre de conclusion, on peut tenter de présenter les stratégies d'investissements qui se dessinent dans les pays à environnement ouvert ou «dérégulé» sur le segment de la distribution.

Une tendance forte se manifeste au regroupement des sociétés. Pour acquérir

des parts de marché, préserver leur indépendance, les sociétés préfèrent prendre l'initiative plutôt que de se comporter en cibles passives. Cette croissance externe va aussi permettre des synergies et des réductions de dépenses; un des résultats est la demande de systèmes de distribution DMS regroupés couvrant des réseaux de plus en plus grands.

A l'occasion de ces regroupements, un renforcement des DMS existants par des applications modernes est une voie d'amélioration de la compétitivité considérée par de nombreux grands groupes. En cas de nouvel investissement, il est capital d'investir dans les solutions qui portent les meilleures garanties de pérennité, de capacité d'extension et de mise à jour pour le futur; en particulier, la disponibilité d'applications dédiées aux marchés ouverts de l'énergie est un élément capital à vérifier.

Une réduction des investissements traditionnels est anticipée pour les réseaux des pays industrialisés. Ces investissements vont plutôt se déplacer vers les outils et équipements orientés vers la qualité de service, la gestion des relations clients, et l'aide à la décision en exploitation. Cependant, l'analyse et la suppression des points faibles du réseau restera nécessaire, afin de ne pas entraver l'activité.

Il reste une demande forte de «première automatisation» de réseau moyenne tension dans les pays émergents. L'installation d'un Scada central, avec télémétrie et organes commandables dans les principales sous-stations secondaires reste le moyen privilégié pour améliorer la gestion du réseau et réduire fortement les durées des coupures.

Verteilnetzführung im liberalisierten Markt

Die Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes wirkt sich durch die Entflechtung von Stromproduktion, -übertragung und -verteilung auch auf den Betrieb der Verteilnetze aus. Die bisher durch Gebietsmonopole geschützten Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) erhalten Konkurrenz und werden gezwungen, grössere Anstrengungen auf die Beziehungen zu den Kunden zu entwickeln. Daher werden wirtschaftliche Fragen in der traditionell von der Technik geprägten Branche an Bedeutung gewinnen.

Da die Unternehmen gezwungen sein werden, ihre Organisation in diesem Sinne zu reformieren, wird für Investitionen in neue Anlagen weniger Geld zur Verfügung stehen. Es wird vielmehr darauf ankommen, die bestehende Infrastruktur effizienter als bisher zu nutzen und die Beziehungen zu den Kunden zu intensivieren. Für beide Anforderungen werden Informatikmittel eingesetzt, auf die der Autor in diesem Beitrag detailliert eingeht.

Zwei Studiengänge, die Sie weiterbringen.

Einmalig in der Schweiz, optimaler Praxisbezug.

GS BEM Grundstudium Business Engineering Management

Das Grundstudium BEM richtet sich an engagierte Berufsleute, die sich die Voraussetzung schaffen wollen, eine anspruchsvolle Stellung im mittleren Kader eines Unternehmens zu übernehmen. Ziel der Ausbildung ist ein umfassendes Verständnis der Unternehmensabläufe sowie technologischer, betrieblicher und wirtschaftlicher Zusammenhänge. Der berufsbegleitende Studiengang dauert anderthalb Jahre und wird mit einem Diplom abgeschlossen.

NDS BEM Nachdiplomstudium Business Engineering Management

Das Nachdiplomstudium BEM ist eine Managementausbildung mit generalistischem Ansatz. Ziel ist die Vorbereitung auf höhere Positionen in der Geschäftsleitung. Angesprochen sind dynamische Personen mit einem kaufmännischen oder einem technischen Studienabschluss auf Hochschulniveau. Sie erhalten einen breiten Background und sind in der Lage, in einem sich rasch ändernden Umfeld die richtigen Entscheide zu treffen, unternehmerisch zu handeln und Führungsaufgaben zu übernehmen. Der berufsbegleitende Studiengang dauert drei Semester und wird mit einem FH-Diplom abgeschlossen.

FHBB Fachhochschule beider Basel
CIM-Zentrum Muttenz
 Zentrum für Unternehmensentwicklung
 St. Jakobs-Strasse 84, 4132 Muttenz,
 Tel. 061 467 43 43, Fax 061 467 44 61

Senden Sie mir unverbindlich Unterlagen

zum Grundstudium BEM

zum Nachdiplomstudium BEM

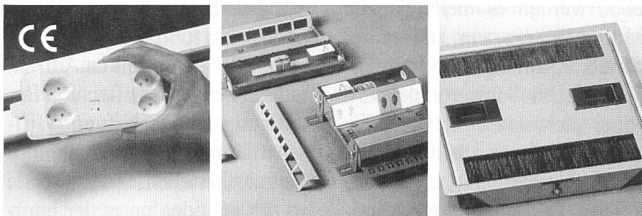
BU

Name/Vorname _____

Adresse _____

Bitte ausfüllen und Talon einsenden oder faxen.

FHBB Fachhochschule beider Basel
CIM-Zentrum Muttenz
 St. Jakobs-Str. 84, 4132 Muttenz,
 Frau Susanne Sager
 Tel. 061 467 45 87, Fax 061 467 44 61



LANZ aménage les lieux de travail: LANZ offre les produits les plus modernes:

- canalisations électriques d'allège 230 V/63 A et 400 V/63 A
- canaux d'allège LANZ 150 x 200 mm – 250 x 250 mm
- blocs de prises de sol séparées pour électricité/données informatiques et télécommunications, dans de nombreuses exécutions, également pour pose directe dans panneaux de faux-plancher.
- passages pour câbles LANZ à 8 et 16 sorties (brevetés)

**Demandez les conseils et les offres du spécialiste:
 lanz oensingen sa Tél. 062/388 21 21
 Fax 062/388 24 24 e-mail: info@lanz-oens.com**

Veuillez me faire parvenir votre documentation sur:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> le matériel d'installation LANZ pour aménagement des lieux de travail | <input type="checkbox"/> les chemins de câbles en acier/Inox/polyester |
| <input type="checkbox"/> les canalisations électriques et de distribution 25 – 5'000 A | <input type="checkbox"/> les chemins de câbles LANZ de grande portée NOUVEAU |
| <input type="checkbox"/> les canalisations de transport d'énergie LANZ 400 – 8'000 A | <input type="checkbox"/> les prises universelles LANZ |
| <input type="checkbox"/> les canaux G et canaux à grille LANZ à revêtement plastique | <input type="checkbox"/> les prises encastrées/en applique |

Pourriez-vous me rendre visite, avec préavis, s.v.p.?

Nom/adresse/tél. _____

ZÜRCHER FACHHOCHSCHULE HOCHSCHULE



FÜR TECHNIK
 WIRTSCHAFT UND
 VERWALTUNG
 ZÜRICH

STUDIENBEICH TECHNİK

Neue Nachdiplomkurse

(öffentliche Weiterbildungskurse) im Wintersemester 1999/00

aus dem Bereich **Arbeitstechnik / Führung**

MEGA MEMORY + Mind Mapping, Konferenztechnik, Rhetoriktraining, Zeitmanagement, Führungstraining, Change Management, Marketing- und Verkaufstraining, Motivacation, Präsentationstechnik, Produktive Konfliktlösung, Umgang mit Stress und Denkblockaden

aus dem Bereich **Fachtechnik:**

Interkulturelle Einführung in Ingenieur-Ethik, Outsourcing, Informatik- und Projektrecht, Kostenmanagement, Bilanz- und Erfolgsrechnung, Einführung ins Qualitätsmanagement, Risk-Engineering, Brandschutz im Bauwesen, Lichtplanung und -gestaltung, EMV, Methode der finiten Elemente

aus dem Bereich **Informatik:**

Einführung in das Internet, Windows-Programmierung, Programmierung mit C und C++, Java, CAD mit AutoCAD, Client / Server-Computing, Computer Based Training (CBT)

Verlangen Sie ausführliche Unterlagen bei unserem Sekretariat:

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Verwaltung Zürich,
 Studienbereich Technik, Lagerstrasse 45, Postfach 3021, 8021 Zürich
 Telefon 01 298 25 22, Fax 01 298 25 30, E-Mail: rektorat-t@fhzh.ch

Weitere Informationen finden Sie auch im Internet: www.fhzh.ch



lanz oensingen sa
 CH-4702 Oensingen • Téléphone ++41/62 388 21 21