

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 101 (2010)
Heft: 8

Artikel: Nouveaux challenges pour un centre de contrôle
Autor: Thürler, Claude
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-856105>

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: 13.05.2025

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

Nouveaux challenges pour un centre de contrôle

Convergence des activités de conduite de la distribution et de la production d'énergie dans un unique centre de services

L'environnement et le marché de l'énergie sont constamment en mutation, ce qui pousse les entreprises de distribution et de production d'énergie à toujours plus de flexibilité et d'agilité. Ainsi, les infrastructures de conduite et l'organisation doivent être adaptées afin de s'orienter vers des services performants. Dans ce but, Groupe E a entamé la centralisation de ses centres de distribution et de production vers un centre de conduite basé sur une unique plate-forme SCADA EMS/DMS.

Claude Thürler

L'environnement et le marché de l'énergie sont en pleine mutation et génèrent des effets de bord jusque dans les centres de conduite. Ainsi, les rôles, les activités, les compétences et les systèmes doivent être adaptés en permanence afin de suivre l'évolution des besoins. La recherche constante de performances supérieures, d'efficacité et de réduction des coûts apporte de nouveaux challenges. De plus, notre industrie opère actuellement une transition d'une structure et culture de systèmes informatiques spécifiques par département, vers une intégration complète de toutes les applications au niveau de l'entreprise, dans le but de mieux supporter les processus opérationnels.

Afin d'atteindre ces nouveaux objectifs, Groupe E a initié un processus de centralisation de ses centres de conduite (réseau haute tension, réseaux moyenne tension, production, gestion hydraulique) vers un centre basé sur une unique plate-forme SCADA EMS/DMS (Supervisory Control and Data Acquisition, Energy Management System/Distribution Management System).

Situation de départ et objectifs

Le 1^{er} janvier 2006, les Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF) et Electricité Neuchâteloise SA (ENSA) ont fusionnés afin de créer une nouvelle compagnie nommée Groupe E. EEF et ENSA contrôlaient les réseaux de Fribourg et Neuchâtel à l'aide de systèmes SCADA indépendants. Aujourd'hui, Groupe E commande et surveille des infrastructures pour plus de 250 000 clients à l'aide

d'un seul système, sa capacité totale de production en Suisse est de 900 GWh et sa distribution d'énergie avoisine les 3 TWh. Groupe E doit donc acheter une quantité importante d'énergie sur le marché.

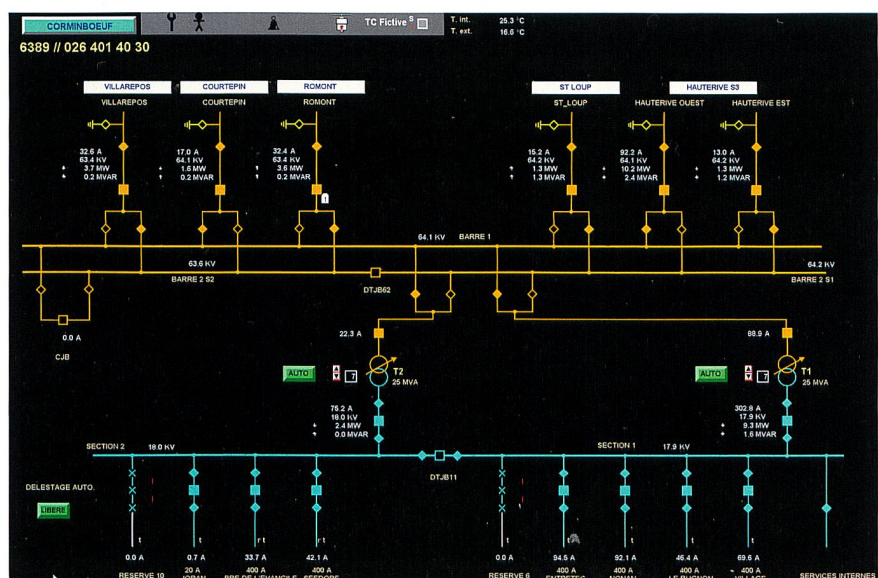
Groupe E possède et opère un réseau complet de répartition à haute tension (HT) ainsi qu'un réseau de distribution couvrant les niveaux 125/60/18/16 kV. Quant à sa production d'énergie, la plus grande partie provient d'usines hydro-électriques.

La conduite des infrastructures de distribution d'énergie est aujourd'hui basée sur une organisation et des processus décisionnels décentralisés par région. La décentralisation de l'organisation ainsi que la multiplicité des systèmes SCADA

sont les deux éléments principaux qui génèrent des efforts conséquents pour assurer les compétences des ressources, la coordination des acteurs, la suppléance, la maintenance des systèmes informatiques, etc. Tous ces éléments sont des facteurs de coûts opérationnels récurrents importants pour lesquels des synergies doivent être recherchées.

Groupe E a identifié les objectifs suivants pour son centre de conduite :

- L'amélioration des performances concernant la qualité et le temps de réponse lors d'événements (pannes).
- La réduction des coûts pour les systèmes informatiques et l'organisation.
- La centralisation des opérations pour les réseaux et les ouvrages de production.



■ L'orientation en centre de prestations et de services pour le reste de l'entreprise.

■ La standardisation des procédures.

La sécurité de l'approvisionnement en énergie électrique ne doit cependant pas être sacrifiée pour atteindre ces objectifs.

Vision d'un nouveau centre de service

L'architecture du nouveau centre de conduite ne doit pas être basée sur une liste statique de fonctions intrinsèques. En effet, une qualité essentielle du nouveau centre doit être sa capacité d'adaptation et d'évolution à l'environnement technologique, économique et opérationnel. L'interopérabilité avec d'autres systèmes et la convivialité des interfaces utilisateurs sont, dans ce contexte, des éléments majeurs.

Il est essentiel de préparer les fondations d'un « centre de services » au sein duquel les fonctionnalités sont orientées selon les processus des métiers. Ceci permet d'obtenir un maximum de synergies au niveau des systèmes et de l'exploitation tout en soutenant l'objectif visant à fournir de meilleures performances à des coûts inférieurs.

Concernant les systèmes, les services qui doivent être disponibles sont l'intégration de la répartition HT (**figure 1**) et de la distribution MT (moyenne tension) dans le système SCADA basé sur des protocoles standards de communication, l'interface utilisateur graphique établie sur un modèle Web et capable d'intégrer plusieurs applications, les applications temps réel de gestion de la distribution d'énergie et les applications de gestion de la production (programme, engagements, réglages, etc.).

Au niveau des processus, un des objectifs les plus importants est de mettre

en pratique les changements opérationnels et d'imposer de nouvelles procédures. En effet, les êtres humains sont, par nature, résistants au changement. Ainsi, les facteurs tels que la gestion des compétences du personnel, la gestion du changement, la polyvalence des opérateurs et le partage des expériences sont des éléments clés. La polyvalence complète des opérateurs demande une longue période de formation et de préparation afin de réduire au maximum les risques d'erreurs, de pannes et d'accidents. Dans le cas de Groupe E, les rôles et les processus des métiers peuvent être classés dans deux catégories distinctes décrites ci-après.

Les activités temps réel (opérateurs)

Les activités temps réels sont la gestion des incidents et des alarmes, les modifications de couplage du réseau, la planification et l'exécution des ordres de manœuvre, la gestion de l'engagement de la production ainsi que la supervision et la gestion des ouvrages hydroélectriques. Ces activités sont réalisées par les opérateurs du centre de conduite bénéficiant d'une formation spécifique et de procédures de décisions. Les procédures doivent être complétées et définies selon les diverses situations.

Les activités non temps réel (techniciens)

Les activités non temps réel représentent la modélisation des éléments, les simulations, la gestion des ordres de manœuvre, la formation des opérateurs et les rapports et statistiques. Ces activités sont, en principe, réalisées par des opérateurs expérimentés ou des techniciens spécialisés qui sont capables d'aider et de suppléer les personnes de quart sur

les systèmes en toute connaissance des procédures.

Projet Groupe E

Le projet Vully II a commencé début 2005 et les nouveaux systèmes ont été mis en production en novembre 2009. Des étapes importantes ont jalonné ces cinq années de projet et nécessité un investissement considérable plus spécifiquement dans les quatre secteurs de l'ingénierie des systèmes SCADA, des transmissions de données, des tests effectués par le centre de conduite (**figure 2**) et des modifications/tests réalisés sur les divers sites (terminaux distants et point à point).

La mise en service progressive du système de conduite et les tests point à point de chaque infrastructure (postes HT, stations MT, usines, barrages) ont duré plus de 17 mois. Cette longue préparation et période de tests avaient pour objectif de vérifier tous les points des processus afin que le système SCADA soit le reflet exact de l'infrastructure physique se trouvant en amont des terminaux distants (RTUs). En effet, il est indispensable pour la sécurité des personnes et des infrastructures que chaque action soit télécommandée en pleine confiance. La validation et la cohérence des informations dont l'opérateur dispose sur ses écrans de contrôle sont donc critiques.

La nouvelle plate-forme donne à Groupe E tous les outils pour faire face au changement de l'environnement ces prochaines années (ouverture du marché, pénurie d'énergie, réduction des temps d'interruption, qualité). Construite à l'aide de fonctions modulaires, elle est entièrement basée sur une gestion au quart d'heure de l'énergie. Quant aux applications de la plate-forme, elles sont mises à disposition des utilisateurs de



Figure 2 Vue panoramique de la salle de commande à Hauterive.

Groupe E, qui se trouvent hors du centre de conduite, via un système client-serveur permettant de publier les données sans mettre en péril la charge ou la sécurité du système.

Le nouveau centre d'opération doit devenir un centre de « services » pour la conduite des infrastructures de production et de distribution d'énergie tout en assurant la sécurité d'approvisionnement.

Nouveau système SCADA EMS/DMS

Le choix du fournisseur pour l'implémentation et la mise en service du système de conduite s'est porté sur la société Areva T&D. Ce nouveau système a permis à Groupe E de fusionner ses systèmes et centres de conduite précédents sur une seule plate-forme. Cette dernière inclut des fonctions EMS et DMS ainsi que plusieurs applications spécifiques à la gestion hydraulique.

Architecture

Le système est divisé sur deux sites géographiquement différents, un site principal et un site de repli. Des communications à très haut débit et sécurisées sont disponibles entre les centres (figure 3).

La nouvelle plate-forme informatique se présente à l'aide d'une solution hardware unifiée pour toutes les stations de travail ainsi que pour les serveurs. Les systèmes d'exploitation sont basés sur Linux pour les serveurs et Windows pour les stations de travail.

IHM unifiée

Le système de conduite fournit une interface simple et unifiée afin d'assurer la cohérence entre les différentes fonctions. Le système installé permet une gestion fine des rôles et des responsabilités.

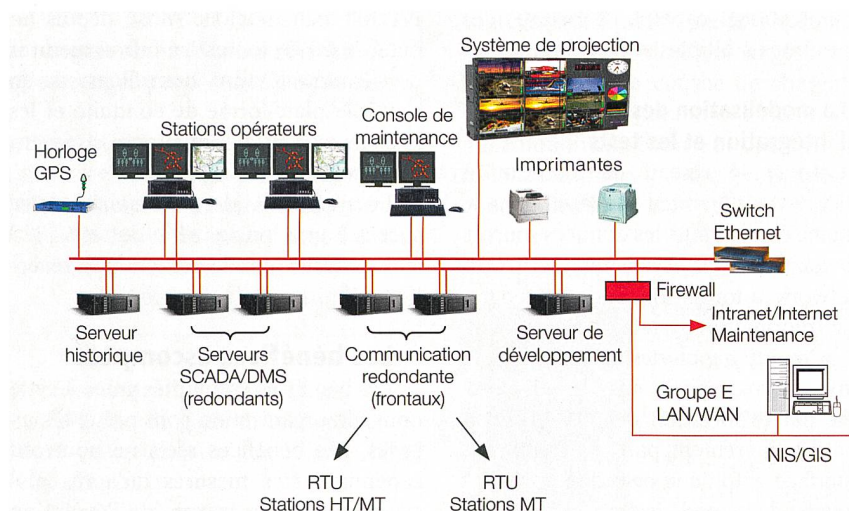


Figure 3 Architecture de la plate-forme SCADA EMS/DMS.

Une interface IHM (interface homme-machine) unique facilite la gestion des ressources et des compétences en réduisant aussi les besoins en formation spécifique.

Communications standardisées (entre RTUs)

Les infrastructures de production, de distribution d'énergie ainsi que les ouvrages hydrauliques communiquent au travers de divers RTUs et protocoles. Plus de 250 RTUs sont connectés sur les fronts de communication en utilisant un réseau à fibres optiques propre à Groupe E. Tous les protocoles ont été standardisés et réduits aux types suivants :

- IEC 870-5-101.
- IEC 870-5-104.
- DNP 3.0.
- Modbus Ethernet.

Pendant la période de migration, les 100 RTUs les plus importants ont été rac-

cordés à l'aide de deux lignes de communications, une vers l'ancien système et une vers le nouveau système SCADA.

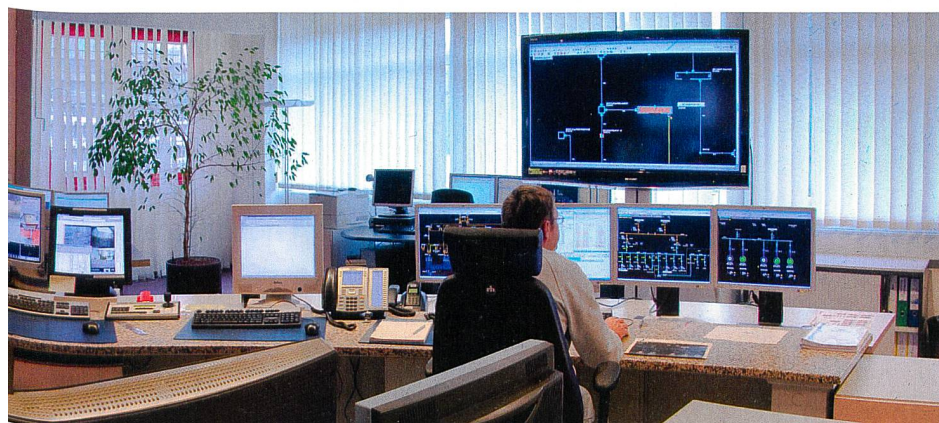
Description du système complet

Pour le réseau à haute tension, le paquet logiciel installé à Groupe E inclut les fonctions d'analyses topologiques, de coloration des circuits, d'estimation d'état, de modèle de charges et d'analyse de sécurité.

Le réseau de distribution d'énergie à moyenne tension (20 kV) est contrôlé par un logiciel permettant une représentation complète des réseaux animée dynamiquement et affichée en temps réel sur les consoles opérateurs. Ainsi, les calculs topologiques sont effectués et mis à jour en temps réel et favorisent une identification rapide des zones hors tension. Les outils à disposition permettent également la détection et la localisation des défauts selon un algorithme automatique. Cette fonction est essentielle afin de diminuer les temps d'intervention et d'augmenter la réactivité des opérateurs de quart.

La gestion optimale de l'engagement des ressources de production est assurée par un paquet logiciel permettant de gérer la courbe de charge à la minute, de respecter les engagements de production quart horaire, la gestion automatique du niveau de production d'énergie et la supervision des déviations avec les programmes prévisionnels.

De plus, le système possède un module intelligent pour l'optimisation des programmes de production (Intra Day



Optimization) capable d'inclure des contraintes multiples et flexibles.

La modélisation des données, l'intégration et les tests

Comme le réseau de distribution 20 kV est entièrement modélisé dans le système de conduite, les données sources proviennent des systèmes NIS/GIS (Network Information System/Geographic Information System). Afin de faciliter la maintenance des données, il y a deux options: soit la mise à jour complète par exportation du NIS/GIS, ou bien par incrément partiel en utilisant l'interface graphique permettant la mise à niveau de la modélisation.

Lorsque les points ont été modélisés, ces derniers sont testés (320 jeux de tests spécifiques) et validés. La mise en service des applications peut alors débuter, comme par exemple la gestion automatique de la production (AGC), la répartition des programmes de production sur les groupes (scheduling), la gestion de la cascade hydraulique (figure 4), l'optimisation des échanges d'énergie sur le quart d'heure ainsi que l'estimation d'état et le flux de puissance (power flow) pour les réseaux HT et THT (très haute tension).

La migration effective vers le nouveau système a débuté en septembre 2009 avec le transfert de la gestion complète de la production et de l'hydraulique sur une période de 5 jours. Cette première étape de migration, franchie avec succès, a permis de lancer les phases suivantes pour les réseaux HT fribourgeois et les réseaux

HT/MT neuchâtelois. Ainsi, depuis fin octobre 2009, toutes les infrastructures de Groupe E sont contrôlées via la nouvelle plate-forme de conduite et les anciens systèmes sont progressivement désaffectés.

Le système a alors été soumis avec succès à une longue série de tests (220 jeux de tests) afin de permettre la réception définitive de la plate-forme.

Les bénéfices escomptés

Les bénéfices escomptés grâce à cette nouvelle organisation sont présentés ci-après. Les bénéfices réels ne pourront cependant être mesurés qu'après plusieurs années au travers de l'évolution des indicateurs de performances et financiers.

Des synergies dans l'exploitation

Un centre de services performant doit, par définition, maximiser les synergies au niveau de ces ressources. Les axes les plus importants sont l'optimisation des ressources humaines (changement de profil et polyvalence), les performances lors de perturbations majeures, l'interopérabilité des systèmes et la standardisation des procédures.

Une organisation orientée « services »

Une organisation intégrée est capable de délivrer des services pour toute l'entreprise ainsi que pour des clients externes. Les services qui peuvent être fournis sont des services de supervision et de

contrôle HT et MT, des services de gestion des ouvrages hydrauliques et de l'énergie (programme de production, échange d'énergie, etc.) et des services de statistiques.

Une réduction des coûts de maintenance

La convergence vers un système unique va réduire de manière significative les coûts d'exploitation par rapport à la situation antérieure avec des systèmes multiples. La globalisation des ressources et la standardisation des procédures généreront des économies sur le moyen terme.

Une plate-forme de contrôle commune réduira aussi les coûts de maintenance. La construction modulaire du système avec des serveurs dédiés par famille d'applications permet des interventions prévues et des restaurations de services plus courtes et plus simples. La généralisation des compétences des ingénieurs système et la mutualisation des infrastructures permettra de réduire les durées d'interruption des services et d'augmenter la réactivité durant les périodes critiques.

Une diminution des risques liés aux ressources

Les risques liés aux remplacements de courtes durées d'un employé, à l'arrivée d'un nouvel opérateur, à l'époque des vacances, à la surcharge de travail ainsi qu'à une période de perturbation majeure, sont largement inférieurs lorsque les compétences sont réparties sur un groupe d'opérateurs plus nombreux.

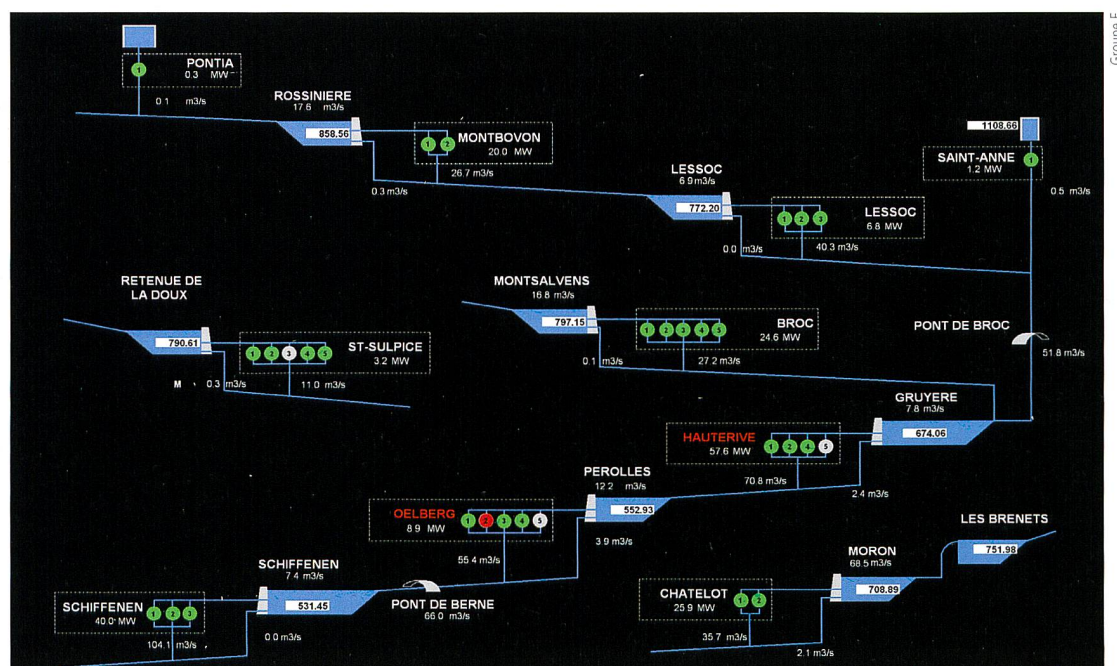


Figure 4 Modélisation de la cascade hydraulique.

Zusammenfassung **Neue Herausforderungen an ein Steuerzentrum**

Zusammenlegung der Leitzentralen für Energieerzeugung und -verteilung in einem einzigen Steuerzentrum

Der Energiemarkt und sein Umfeld sind einem ständigen Wandel unterworfen, was von Energieerzeugungs- und Verteilungsunternehmen immer mehr Flexibilität und Anpassungsfähigkeit fordert. So gilt es, leittechnische und organisatorische Infrastrukturen anzupassen, um immer bessere Dienstleistungen anbieten zu können. In diesem Sinne hat Groupe E damit begonnen, ihre Erzeugungs- und Verteilzentren in einem Kontrollzentrum mit einer einzigen SCADA-EMS/DMS-Plattform zu zentralisieren.

CHe

Même si certaines situations nécessitent des experts pointus, un groupe d'opérateurs polyvalents générera une flexibilité et des bénéfices plus importants pour Groupe E sur le long terme.

La philosophie commune de présentation des informations permet de simplifier les formations et mises à niveau des opérateurs et offre une transition facilitée entre les diverses applications.

Un alignement sur les standards de l'industrie

En considération du nombre important de RTUs, l'utilisation de protocoles

de communication standardisés est essentielle afin de garantir un fonctionnement avec un taux de disponibilité élevé.

Conclusion

La standardisation aux niveaux de l'organisation et de la technologie ainsi qu'une réelle description des services pour les activités apportent des bénéfices importants pour une entreprise active sur toute la chaîne de valeur.

Le projet Vully II permet à Groupe E d'effectuer le premier pas vers les « smart grids » en soutenant la gestion des res-

sources distribuées (petite production hydraulique décentralisée), la gestion de l'énergie et de la courbe de charge au quart d'heure, la gestion des incidents et interruptions de fourniture aux clients, et la standardisation des protocoles de communications.

Informations sur l'auteur



Claude Thürler est ingénieur ETS en télécommunication et au bénéfice d'une formation postgrade en management. Il a obtenu son diplôme d'ingénieur en 1993 à l'Ecole d'ingénieur de Fribourg et a travaillé au développement des systèmes ATM et d'ordinateurs embarqués pour l'entreprise

Ascom avant de prendre des fonctions de support pour l'Europe. Enfin, il rejoint Groupe E en 1999 afin d'y développer les activités de télécommunication. En 2004, il obtient son diplôme EMBA (Executive Master of Business Administration) auprès de l'Université de Fribourg et prend la direction du projet Vully II pour la fusion des centres de conduite de Groupe E.

Groupe E SA, 1701 Fribourg,
claude.thurler@groupe-e.ch

Errata Bulletin 7/2010



Une faute s'est malencontreusement glissée dans le résumé de l'article technique signé Christoph Studer, Stéphane Gerbex, Philippe Méan et intitulé « Wie belasten Elektrofahrzeuge das Schweizer Stromnetz? ».

Cette erreur est regrettable et nous

souhaitons nous en excuser. Le résumé ci-contre contient le texte corrigé :

Résumé

Dans quelle mesure les véhicules électriques chargeront-ils le réseau électrique suisse ?

Influence des véhicules électriques sur les réseaux de transport et de distribution

Le remplacement de 15 % de toutes les voitures suisses par des véhicules électriques d'ici à l'an 2020 pourrait contribuer à réduire considérablement les émissions de CO₂. Cet article étudie les répercussions que pourrait avoir sur les réseaux de transport et de distribution la charge simultanée des véhicules électriques vraisemblablement sur le marché en 2020. Il apparaît que la charge nocturne simultanée de 50 % de l'effectif donné, une hypothèse réaliste, entraînerait un surcroît de charge du réseau haute tension d'environ 1140 MW, ce qui affecterait les réseaux de distribution à tous les niveaux de tension et rendrait leur renforcement indispensable.

No

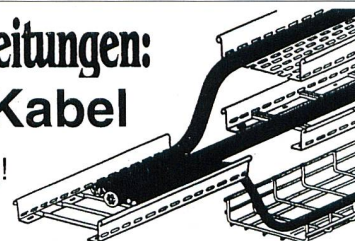
Statt Gitterbahnen und Kabelpörschen und Kabelbahnen und Steigleitungen: Lanz Multibahn – eine Bahn für alle Kabel

- Lanz Multibahnen vereinfachen Planung, Ausmass und Abrechnung!
- Sie verringern den Dispositions-, Lager- und Montageaufwand!
- Sie schaffen Kundennutzen: Beste Kabelbelüftung.
- Jederzeitige Umnutzung. Kostengünstig. CE- und SN SEV 1000/3-konform.

Verlangen Sie Beratung, Offerte und preisgünstige Lieferung vom Elektro-Grossisten und



lanz oensingen ag
CH-4702 Oensingen • Tel. ++41 062 388 21 21



KT 01