

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 65 (1974)

Heft: 25

Rubrik: Tätigkeitsbereich der Expertengruppe für Unternehmensverwaltung = Rapport d'activité du groupe d'experts de la conduite des dispatchings

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: 17.03.2025

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

Tätigkeitsbericht der Expertengruppe für Unternehmensverwaltung

(Groupe d'experts de la gestion des entreprises)

Von K. Rössner, Präsident der Expertengruppe für Unternehmensverwaltung

Die Expertengruppe hat seit dem letzten Informatik-Symposium in Lissabon die Jahresabrechnungssysteme untersucht und sich vor allem mit dem Einsatz der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen auf dem Gebiet der Materialbewirtschaftung auseinandergesetzt.

Die Expertengruppe hat seit dem Symposium in Lissabon im Juni 1971 zwei Themen bearbeitet:

1. Die Untersuchung über den Kundendienst mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung (Gestion de la clientèle à l'aide du traitement électronique de l'information), über die in Lissabon schriftlich und mündlich berichtet wurde, ist mit einem Bericht über das Ergebnis der Untersuchung und einer Darstellung der fünf kostengünstigsten Jahresabrechnungssysteme abgeschlossen worden. Dieser Bericht wurde auf dem UNIPEDA-Kongress im vorigen Jahr in Den Haag verteilt.

2. Als weiteres Anwendungsgebiet wurde das Gebiet der Materialbewirtschaftung (Gestion des approvisionnements) in Angriff genommen. Im Unterschied zur vorhergehenden Untersuchung soll hierfür gezielt nur eine beschränkte Anzahl von Unternehmen angesprochen und deren Lösungen untersucht werden, da die Probleme bei diesem Anwendungsgebiet wesentlich grösser sind als beim Anwendungsgebiet Kundendienst (Gestion de la clientèle). Als solche sind besonders zu nennen:

– *Anzahl der Lager:* Das Problem der richtigen Zahl der Lager tritt bei den Unternehmen auf, die ein grosses Gebiet von unterschiedlicher Struktur mit Energie versorgen. Im Vordergrund steht dabei die Notwendigkeit, die Energieversorgung zu sichern, d. h. z. B. bei Störungen so rasch wie möglich das notwendige Material mit dem Personal an den Störungsort zu bringen. Die Verkehrsverhältnisse und die Ausstattung mit Kraftfahrzeugen spielen dabei eine wichtige Rolle. In der Regel ist ein Kompromiss zwischen dem Wunsch des Technikers, möglichst viele Lager zur Verfügung zu haben, und dem Zwang zu einer kostengünstigen Lagerhaltung notwendig.

– *Lagerverwaltung:* Durch den Zwang zu Sicherheitsreserven und zur Anpassung an die sich unter Umständen rasch ändernden Bau- und Betriebsarten ergibt sich eine sehr hohe Anzahl von Lagerpositionen sowohl an altem Material als Störungsreserve als auch an neuem Material. Bei Unternehmen mit Verkauf von Verbrauchsgütern und deren Installation kommt das Problem der Anpassung an den laufenden Typenwechsel hinzu.

– *Materialdisposition:* Das besondere Problem besteht hierfür darin, ständig einen möglichst zuverlässigen Überblick über den neuesten Stand der Materialbestände aller Lager zu haben. Dem stehen die Schwierigkeiten der Übermittlung der jeweils neuesten Materialbestände entgegen, da auf dem üblichen Postweg Zeitverzögerungen von mehreren Tagen eintreten können.

– *Materialabrechnung:* Die möglichst zeitnahe Abrechnung der Lagerausgänge ist Voraussetzung für eine gute Materialdisposition.

Le groupe d'experts s'est occupé depuis le colloque informatique de Lisbonne en juin 1971 des systèmes les plus avantageux de facturation annuelle et a mis une nouvelle enquête en route concernant l'application du traitement électronique de l'information dans le domaine de la gestion des approvisionnements.

– *Materialeinkauf:* Hier liegen die Probleme vor allem bei der richtigen Auswahl der Lieferanten und der laufenden Berücksichtigung wechselnder Preise und Lieferfristen.

Aus dieser Auswahl von verschiedenen Problemen ergeben sich die entsprechenden Probleme beim Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung:

– *Datenerfassung:* Die möglichst zeitnahe Erfassung aller Materialbestände und -bewegungen bedingt eine gründliche organisatorische Überprüfung der Belege und die Auswahl des richtigen Erfassungssystems z. B. über Lochkarten, Zeichenlochung, Markierungsleser, optische Leser, Handschriftenleser, unter Berücksichtigung der Kosten.

– *Datenübertragung:* Als ideale Möglichkeit, Zeitverzögerungen zu vermeiden und die jeweils neuesten Materialbestände zur Verfügung zu haben, bietet sich seit einigen Jahren die Datenfernübertragung im Off-line- oder noch besser im On-line-Betrieb an; allerdings darf das Problem der beträchtlichen Mehrkosten für eigene oder gemietete Übertragungsleitungen nicht unerwähnt bleiben.

– *Datenverarbeitung:* Die unter Umständen beträchtliche Anzahl von Haupt- und Nebenlagern und die hohe Zahl von Materialpositionen bedingt grosse Speicherkapazitäten. Die Kostenfrage hat dabei inzwischen stark an Gewicht verloren, da einmal der Preis der Speicher in den letzten Jahren sehr stark gesunken ist, zum anderen auch die Verarbeitungs- und damit die Maschinenzeit stark herabgesetzt werden konnte.

Es ist vorgesehen, dass die Expertengruppe die Vielzahl von Problemen, die hier nur angedeutet werden konnten, und deren Lösung bei einzelnen Unternehmen anhand eines inzwischen ausgearbeiteten Fragenkataloges und einer ausführlichen Information an Ort und Stelle feststellt. Dies wird mit Sicherheit das ganze Jahr 1975 beanspruchen. Eine ausführliche Auswertung und eine vergleichende Darstellung der Materialbewirtschaftung mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung könnten wohl einem weiteren Symposium über Informatik in drei Jahren vorgelegt werden.

Adresse des Autors:

Dr. K. Rössner, Vorstandsmitglied der Fränkischen Überlandwerk Aktiengesellschaft, Hainstrasse 32-34, D-8500 Nürnberg.

Rapport d'activité du groupe d'experts de la conduite des dispatchings

Par P. Meystre, président du groupe d'experts de la conduite des dispatchings

Le groupe d'experts a entrepris l'étude de l'équipement probable d'un dispatching de grand réseau en 1980.

Afin d'éclaircir les tendances actuelles en équipement et utilisation de calculateurs de dispatching, un questionnaire a été préparé. Les résultats de cette enquête seront disponibles à fin 1975.

Introduction

Le groupe d'experts de la conduite des dispatchings a entrepris l'étude de l'équipement probable d'un dispatching de grand réseau en 1980.

En accord avec le Comité d'étude des grands réseaux, il a défini un réseau type, puis a préparé une liste des fonctions informatisées d'un dispatching telle qu'on peut la prévoir pour 1980.

Afin d'éclaircir les tendances actuelles en équipement et utilisation de calculateurs de dispatching, un questionnaire a été préparé et sera envoyé à tous les membres intéressés; les résultats de l'enquête seront communiqués à fin 1975.

Il a aussi collaboré à la préparation du présent colloque et particulièrement aux sessions dédiées aux ordinateurs de dispatching.

Rapport du président du groupe d'experts de la conduite des dispatchings

Les communications présentées décrivent, les unes des projets et des réalisations de dispatchings de réseaux électriques (hardware et software), les autres des programmes particuliers qui y sont exploités.

Alors que le software, ou le logiciel pour suivre l'Académie, étend de plus en plus son domaine, le matériel est remis en question à intervalles réguliers, de nouvelles techniques déclassant les équipements plus anciens.

Du côté des programmes d'application, de nouvelles méthodes apparaissent et les bibliothèques s'enrichissent; quelques-unes des communications présentées sont particulièrement intéressantes à ce point de vue.

L'évolution de ces programmes est liée en partie au développement du software de base chargé de la gestion en ligne des programmes, des fichiers, des interruptions, des ordres de priorité, des grandes banques de données, etc.

Mais les besoins et les conditions d'exploitation ne sont pas, et de loin, les mêmes partout; il en résulte des différences de conception, de philosophie et d'équipement des dispatchings, tant de ceux décrits ici, que de ceux que nous connaissons par ailleurs. Ici, le poids essentiel est mis sur l'exploitation économique, ailleurs, sur la sécurité du réseau, ou encore sur la télécommande des sous-stations et des groupes, etc.

Le hardware a évolué non seulement vers la miniaturisation, mais surtout vers l'intégration des circuits et des mémoires. De plus, vu son prix et sa vitesse, la mémoire électronique, en circuits intégrés et fugaces, prend de l'importance.

La mémoire à ferrites, plus lente, présente l'avantage de la permanence en cas de panne de courant; mais elle peut disparaître pour être remplacée par un disque à têtes fixes et

Die Expertengruppe hat eine Studie über die Möglichkeiten der Ausrüstung eines Lastenverteilers im Jahre 1980 durchgeführt.

Zur Abklärung der aktuellen Tendenzen in der Ausrüstung und in der Anwendung der Lastverteiler ist ein Fragebogen vorbereitet worden. Die entsprechenden Auswertungen werden Ende 1975 verfügbar sein.

des mémoires mortes (read only memories, ROM) très rapides. On trouve, depuis deux ans au moins, des ordinateurs équipés simultanément de ces quatre types de mémoires.

La fiabilité demandée au matériel de dispatching conduit actuellement à des solutions d'équipement à plusieurs ordinateurs. La tendance est à deux ordinateurs en tête avec un troisième à l'arrière-plan (background). Il est clair qu'avec un seul ordinateur, certains cas de panne ou d'erreur ne peuvent pas être décelés automatiquement et que, même avec deux ordinateurs dont les résultats sont discordants, il est impossible de savoir automatiquement lequel a raison. Il serait intéressant de connaître les critères de panne qui ont pu être choisis pour commander la commutation, puis la remise en service du premier ordinateur.

Au prix actuel des ordinateurs, ne serait-il pas plus simple, et, dans tous les cas, plus sûr, de prévoir trois ordinateurs et un critère deux de trois qui couvre tous les cas de mauvais fonctionnement de l'un d'eux par comparaison de leurs résultats?

Finalement, hardware et software sont déterminés par les besoins spécifiques du réseau. La question n'est plus tellement celle du choix d'un matériel existant et d'une organisation de software, mais beaucoup plus la définition «hic et nunc» des fonctions et de leur priorité pour la gestion du réseau considéré.

Une liste non exhaustive de fonctions pour un centre de contrôle-commande pourrait être la suivante:

1. Acquisition des données

Réception des mesures, signaux et alarmes et leur mise en fichiers.

– Premier contrôle de validité des mesures et les signalisations correspondantes.

Ceci conduit à une première connaissance de l'état du réseau par l'intermédiaire de la *visualisation*, de l'*affichage* et du *journal*.

2. Sécurité

- Premier contrôle aux limites et alarmes éventuelles.
- Topologie actuelle du réseau.
- Réduction des réseaux extérieurs.

Ceci permet une première:

Estimation d'état

- Epuration des mesures et signalisation des mesures erronées.
- Contrôle de la *sécurité actuelle* et alarmes éventuelles.

Une liste statistique des incidents possibles avec leurs probabilités permet une:

Analyse de sécurité n-1

La simulation d'autres configurations du réseau permettra éventuellement d'en trouver une meilleure.

3. Réglages

- Réglage fréquence-puissance.
- Réglage tertiaire, réglage de l'heure.
- Plan de tensions, réglage des tensions.

4. Plan d'exploitation à court terme

- Prévisions de charge.
- Liste des mises hors service prévues (pour entretien et révisions).
- Programme des échanges convenus.
- *Prévisions de production* (optimisation à court terme).
- Load flow.
- *Analyse de sécurité* à court terme.
- Plan des réserves tournantes.
- Puissances de court-circuit.
- Contrôle de stabilité.

5. Télécommandes

- De sous-stations.
- Des groupes.

6. Aides exceptionnelles au dispatcher

- Lors d'un état d'alerte.
- Lors d'un état d'urgence.
- Lors de la reconstitution du réseau.

7. Dispatching économique à moyen et long terme

- Prévisions de charge.
- Gestion du thermique.
- Gestion des réserves hydrauliques.
- Charge des lignes.
- Contrôle des échanges.
- Prévion des coûts.

Comme il n'est pas possible de tout faire en temps réel, c'est-à-dire en temps utile, des choix déchirants s'imposent, d'où les nombreuses solutions.

Trois communications présentent des projets de dispatchings en état de réalisation plus ou moins avancée; une quatrième, un équipement provisoire réalisé dans un délai remarquable; quatre autres, des programmes de gestion de la production et des échanges; et une dernière, un programme d'analyse de sécurité.

La communication très complète sur le projet *TIDAS*¹⁾, le dispatching suédois est remarquable par la complexité des problèmes à résoudre et les solutions choisies pour le matériel et les programmes.

Le Swedish State Power Board travaille dans des conditions délicates: il est propriétaire du réseau de transport à haute tension, mais seulement de 45 % de la puissance installée; il est au centre du système NORDIC formé avec les réseaux des pays voisins: Danemark, Norvège et Finlande, avec lesquels les échanges d'énergie sont grands; de plus, étant le plus grand, il est le principal responsable de la tenue de la fréquence et de l'heure. Des centrales importantes sont exploitées par plusieurs partenaires privés, ce qui ne simplifie pas les choses; la part hydraulique de la puissance installée,

65 % du total disponible, se trouve essentiellement dans le nord, à grande distance des centres de consommation; le thermique est situé dans le centre et le sud; cette répartition peut provoquer de grands changements de flux d'énergie en cas de déclenchement d'un groupe.

La complexité du système a conduit à donner la première importance à la sécurité: sécurité des télétransmissions et de l'acquisition des données, de l'équipement du dispatching et du réseau lui-même, et en priorité aux études et programmes qui pourront contribuer à l'assurer.

La première importance a ainsi été donnée au développement de la partie temps réel du système TIDAS. L'équipement conversationnel comporte quatre consoles et huit écrans en couleurs semi-graphiques. La banque de données, d'environ 1 million de valeurs, exploitée en temps réel, est un système très évolué; les valeurs sont rafraîchies au moins toutes les 30 s.

Le software en temps réel comprend environ 90 routines permettant une vue très complète de l'état du réseau, ses échanges, la production et les réserves, etc.

Vient ensuite un ensemble de programmes permettant l'estimation d'état. Celle-ci constitue la base d'une meilleure connaissance du réseau, condition de l'efficacité des programmes de sécurité.

Vient ensuite le calcul d'une fonction de sécurité définie comme la probabilité pour le réseau de sortir de ses limites de sécurité dans le plus proche avenir si se réalisait un incident imprévu.

Un programme de load flow est à la disposition de l'opérateur pour l'étude de diverses configurations possibles du réseau à court terme. Très raisonnablement, la recherche du plan de production le plus économique se fait par simulation en mode conversationnel.

La communication sur le projet de dispatching de la *Sévilane d'Electricité* présente les travaux en cours dans un contexte assez différent du réseau suédois, d'où des besoins et des priorités différents. Il n'y a pas de réseau indépendant dans la zone desservie par la Sévilane et celle-ci est maître aussi bien de la production que de la distribution; le contrôle des échanges d'énergie y est donc plus simple.

En revanche, le contrôle et la commande des sous-stations représentent une lourde charge, ce qui conduit la Sévilane à prévoir leur contrôle-commande à distance; il en est de même des groupes pompe-turbine.

Le dispatching de la Sévilane a été justifié principalement par:

- La réduction du personnel de surveillance et de contrôle dans les installations.
- La prévention des incidents sur le réseau ou la limitation de leur extension par le contrôle du réseau en temps réel.
- L'économie de combustible qui est d'au-moins 1,6 % grâce au dispatching économique. La part du thermique est de 73 % de la puissance totale.
- Le réglage fréquence-puissance asservi à des paramètres économiques.
- Les tâches habituelles d'un dispatching en temps réel, les analyses de sécurité, etc.

L'organisation à quatre ordinateurs est assez semblable à celle de TIDAS. Chacun des deux ordinateurs de tête actua-

¹⁾ Un extrait de ce rapport figure en page 1823 du présent Bulletin.

lise les valeurs de mesure sur son propre disque et l'on dispose donc de deux banques de données, en principe identiques.

FECSA dans une communication très intéressante et détaillée présente encore un système à quatre ordinateurs, le schéma hardware du système se présente de la même façon que celui de *TIDAS*.

Le système est lié, par des canaux de transmission rapide disposés en boucles, à 54 unités *GE-TAC 7020*, système extensible à 110 unités.

Les ordinateurs ont des mots de 16 bits (*Front end, GE-PAC 3010*) et 24 bits (*GE-PAC 4010*) alors que *TIDAS* pour ses deux ordinateurs de background a 32 bits (*XDS-Sigma 9*); c'est aussi ce que demande la *Sévilane* (64 bits en virgule flottante). L'ampleur de l'installation est justifiée par le grand nombre de sous-stations et d'usines à contrôler.

Hydro-Québec présente une communication très intéressante sur un cas particulier.

Il s'agit de la réalisation, en un temps remarquablement court, d'un dispatching provisoire; le délai imposé était de sept mois, dix-huit mois avec les études.

Le crédit disponible était limité à \$ 200 000.

Il s'agit essentiellement de l'acquisition, du traitement des données et de leur affichage, data logging, etc.

La communication donne beaucoup de détails intéressants sur l'organisation du software et sur le hardware. Ce dernier comprend une *PD 11/10* avec 28 K, un disque à tête fixe de 64 K mots et un dérouleur de bandes magnétiques.

Quatre communications, dans le domaine du software, traitent de la gestion optimum d'un ensemble de production thermique et hydraulique; elles répondent à des préoccupations et sont situées dans des contextes très différents les uns des autres.

Alors que, selon le résumé, le programme de *FECSA* répond à une définition encore très générale, l'*ENEL* soumet une communication présentant la philosophie, les algorithmes et la réalisation d'un ensemble de programmes off-line pour le calcul de ses plans de production à court et moyen termes.

Le critère pour le plan d'exploitation à moyen terme est que la probabilité de satisfaire à la demande d'énergie du réseau, pendant la période considérée, doit être constante et évidemment maximum.

C'est lors des calculs du plan à court terme que l'on limitera les transferts entre zones aux valeurs prévues et que l'on maintiendra la production des usines hydrauliques dans les limites prévues par le plan à moyen terme, tout en rendant optimum l'exploitation des usines thermiques.

Le réseau devant être alimenté de la façon la plus sûre, il n'est pas question de limiter la production ou les achats à un certain prix. Il semble, au contraire, que le programme *SSS de la Sévilane* optimise la production de chaque groupe en cherchant à minimiser les pertes financières dues aux kilowatt-heures non fournis mais réduites du coût du combustible et des achats. Ce programme limite la fourniture d'énergie au niveau défini par la limite économique calculée.

Le programme *BB* exploité par trois compagnies suédoises est un programme off-line de contrôle des productions et des échanges d'énergie dans un réseau mixte avec 45 % de puissance installée appartenant à l'Etat et le reste à plusieurs compagnies privées.

Ce programme est exploité en ligne à partir de consoles avec écrans. Il sort des tableaux de puissances, énergies et coûts avec des échelles de temps choisies à volonté.

Le programme traite séparément les parts de participation des diverses sociétés aux usines de partenaires.

M. Dechamps, Electricité et Traction, présente un «analyseur de sécurité» qui, dans l'état actuel, est essentiellement didactique.

Cette communication présente le grand intérêt de bien décrire toutes les phases du programme prévu pour un réseau englobé dans un plus grand ensemble et où l'on a utilisé la technique de la réduction des réseaux voisins pour les calculs de sécurité.

Le programme complet consiste à créer un modèle de réseau, à simuler des mesures troublées d'une façon aléatoire, à appliquer une méthode d'estimation d'état, puis, tenant compte de la topologie interne et externe réduite, à appliquer le programme «analyseur de sécurité» avec une liste des incidents aléatoires possibles.

Adresse de l'auteur:

P. Meystre, directeur, *Electro-Calcul*, 1001 Lausanne.