

**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:** 85 (1994)

**Heft:** 20

**Artikel:** Développement de l'interconnexion des systèmes électriques européens : rapport de synthèse du groupe SYSTINT

**Autor:** Remondeulaz, Jean

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-902614>

### **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:** 10.11.2024

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

Le but à l'origine de SYSTINT était de répondre à la question: comment renforcer les liens électriques entre l'est et l'ouest de l'Europe? Faut-il développer ces liens en courant continu ou en courant alternatif? Et dans ce dernier cas, quels seront les problèmes techniques posés? Les décisions à prendre dans ce domaine sont évidemment du ressort des Entreprises concernées, mais le groupe SYSTINT a pour rôle de préparer le terrain, et de chercher à former un consensus sur ces questions. On peut dire que la question de la constitution du réseau synchrone Est-Ouest a beaucoup progressé en trois ans (figure 1).

# Développement de l'interconnexion des systèmes électriques européens

## Rapport de synthèse du groupe SYSTINT

SYSTINT est un groupe mixte, constitué en 1990 par des experts de l'UNPEDE et de l'UCPTE ainsi que de représentants, à l'époque, de l'URSS.

Pour éviter d'inutiles études parallèles, SYSTINT a établi une étroite collaboration avec EURELECTRIC, l'Union Européenne (programme Phare), la Commission Économique pour l'Europe des Nations Unies et les instituts bancaires intéressés par l'interconnexion Est-Ouest.

Dès sa prise d'activité, SYSTINT a constitué une sorte de forum permettant à chacun de:

- suivre les actions entreprises par les partenaires concernés par le sujet,
- s'en informer plus en détail si nécessaire,
- formuler des suggestions et échanger des idées,
- tenter de planifier les études et les travaux.

Dans son premier rapport présenté au Congrès de l'UNPEDE à Copenhague en 1991, SYSTINT a mis en évidence:

- les caractéristiques des systèmes électriques en présence,
- les possibilités de consolidation et de développement de ces systèmes,

- les contraintes à surmonter et les dispositions à prendre en cas de couplage synchrone de tout ou partie des systèmes en présence.

En connaissance de cause, les représentants des entreprises d'Europe Centrale et de la Turquie ont déclaré leur volonté d'intégration de leur réseau au système UCPTE et leur aptitude à adapter leur système électrique pour le rendre conforme aux exigences de l'UCPTE dans un délai relativement bref.

Sous la réserve que les «exigences UCPTE» soient respectées, le groupe SYSTINT avait bien affirmé à Copenhague que le couplage synchrone de l'Europe de l'Ouest avec l'Europe Centrale était techniquement possible. Il recommandait toutefois une extension progressive (pas à pas) du synchronisme. C'est pourquoi ce couplage posait inévitablement le problème du découplage des réseaux d'Europe Centrale d'avec le système synchrone intégré de l'URSS (dit IPS/UPS) ou du moins d'un découplage provisoire.

Pour leur part, les représentants de l'URSS ne pouvaient envisager cette solution de découplage qui les aurait empêchés de continuer à échanger de l'énergie électrique avec l'Europe Centrale. Ils préco-

### Adresse de contact:

Jean Remondeulaz, président Groupe SYSTINT,  
Comité des Grands Réseaux et des Interconnexions  
Internationales de l'UNPEDE,  
S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS),  
case postale 570, 1001 Lausanne.

nisaient plutôt d'étendre dès la première phase la synchronisation à l'ensemble du système UPS/IPS, c'est-à-dire que le synchronisme de l'UCPTE aurait été jusqu'au lac Baïkal.

Face à cette situation, SYSTINT a établi un plan de travail en deux étapes:

1<sup>re</sup> étape:

Examen de l'interconnexion des systèmes de NORDEL et de l'UCPTE avec les réseaux d'Europe Centrale et de la Turquie - zone nord: Pologne, République tchèque, Slovaquie, Hongrie - zone sud: Bulgarie, Roumanie, Turquie

2<sup>e</sup> étape:

Examen de l'interconnexion du réseau de l'ancienne URSS avec les systèmes interconnectés constitués à l'Ouest.

D'importants faits politiques ont par la suite influencé le travail de SYSTINT sans toutefois modifier ses objectifs, en particulier:

- le conflit en ex-Yougoslavie qui a entraîné la coupure du système UCPTE au niveau de la Croatie, isolant le réseau grec, membre de l'UCPTE. Par ailleurs, ce conflit n'a pas permis le dialogue, à l'intérieur de SYSTINT, avec les représentants de l'ex-Yougoslavie.
- le démembrement de l'URSS qui a entraîné la constitution des nombreuses entreprises électriques de la CEI et des pays baltes se substituant au seul partenaire «URSS» pour l'examen de la deuxième étape.

D'autres vicissitudes ont bien entendu compliqué la tâche de SYSTINT.

Néanmoins, des progrès considérables ont été faits dans les études du développement de l'interconnexion Est-Ouest durant cette dernière période triennale, ainsi que dans la préparation technique du couplage. La régression de la demande d'électricité en Europe Centrale facilite, il est vrai, cette

préparation, dans la mesure où elle permet de dégager plus aisément les marges de puissance nécessaires pour les réglages.

Nous allons, dans ce qui suit, résumer la situation.

### Réseau d'Allemagne Orientale (c'est-à-dire de la VEAG)

Trois nouvelles lignes 400 kV reliant le réseau d'Allemagne de l'Est au réseau d'Allemagne de l'Ouest sont en voie d'être terminées. A fin 1994, les deux réseaux allemands devraient fonctionner en parallèle.

### Zone nord de l'Europe Centrale: CENTREL

Les entreprises d'électricité de Hongrie, de Pologne, de la République tchèque et de

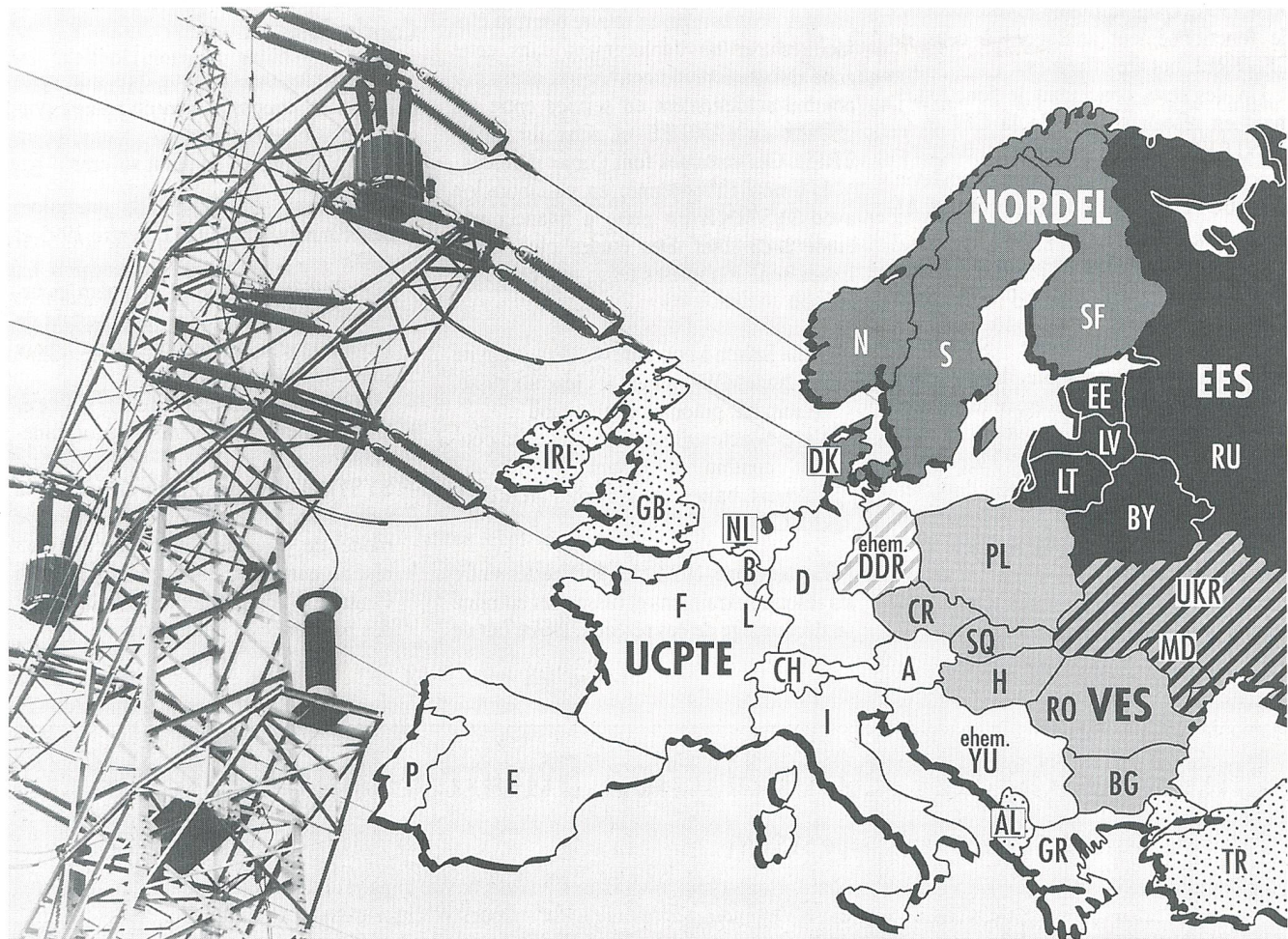


Figure 1 Les systèmes européens d'interconnexion (source VDEW)

UCPTE Union pour la coordination de la production et du transport d'énergie électrique  
 NORDEL Organisation nordique pour la coopération en matière d'énergie électrique  
 GB Système d'interconnexion du Royaume-Uni

VES Systèmes énergétiques unis (IPS)  
 EES Système énergétique uniforme (UPS)

la Slovaquie ont constitué une Union – CENTREL – dont un des buts consiste à préparer le couplage synchrone avec l'UCPTE. A cette fin, CENTREL a signé un accord avec les partenaires concernés de l'UCPTE.

CENTREL procède actuellement aux adaptations de son système pour le rendre conforme aux exigences de l'UCPTE. Les travaux devraient être terminés entre 1995 et 1997.

A fin 1993, CENTREL et VEAG ont procédé à des essais de fonctionnement de leurs réseaux, séparés du système UPS/IPS, pour tester les performances déjà acquises de leur réglage fréquence/puissance. Les résultats très satisfaisants sont de bon augure pour la suite.

### Zone sud de l'Europe Centrale et Turquie

A l'instar de CENTREL, les entreprises concernées ont mis en chantier les adaptations recommandées par l'UCPTE et déclarent être en mesure de les mener à bonne fin pour 1997. Dans le même esprit, des tests de fonctionnement analogues à ceux de CENTREL ont été effectués.

Un des tests concernait le fonctionnement en réseau séparé (de la CEI et du CENTREL) de l'ensemble Bulgarie, Grèce, Albanie, sud de l'ex-Yougoslavie. Un autre l'ensemble Roumanie, Grèce, Albanie, sud de l'ex-Yougoslavie.

Les résultats obtenus ne sont pas encore connus de SYSTINT, mais semblent également de bon augure.

En collaboration avec SYSTINT, l'Union Européenne finance, dans le cadre du programme Phare, une étude de faisabilité d'une extension synchrone du système UCPTE à cette zone. Cette étude prendra en compte un renforcement éventuel des interconnexions entre la Hongrie, la zone nord de l'ex-Yougoslavie d'une part et la Roumanie d'autre part.

En fait, deux variantes sont possibles pour le couplage de cette zone sud:

- via l'ex-Yougoslavie si le conflit dans cette zone prend fin
- via CENTREL si le conflit s'éternise. Mais ceci suppose quelques adaptations ou renforcements de réseaux.

Des études de connexion des réseaux turcs et grecs ont été faites par les Sociétés concernées. Elles doivent encore être prises en compte par le groupe SYSTINT, pour que celui-ci puisse prendre position, d'un point de vue global.

### Le système de la CEI et des pays baltes

Les sociétés d'électricité constituant ce système ont décidé d'introduire un système de réglage fréquence/puissance selon le modèle UCPTE. Pour SYSTINT, il s'agit de déterminer le mode d'interconnexion à promouvoir pour l'époque où le système UCPTE et les réseaux d'Europe Centrale ne constitueront qu'un seul et même système synchrone.

De nombreuses variantes sont envisageables dont la mise en œuvre pourrait être facilitée par un déplacement dans cette zone des stations de conversion alternatif/continu actuellement en service entre les réseaux de l'UCPTE et ceux du CENTREL. Ces variantes font l'objet d'études.

L'Union Européenne, en collaboration avec SYSTINT, est prête à financer une étude à ce sujet. Des études plus spécifiques sont entreprises telles que celles relatives:

- à une liaison à courant continu – capacité 2 x 2000 MW – reliant les réseaux russe, biélorusse, polonais et allemand
- à une boucle utilisant également du courant continu et reliant les réseaux polonais, baltes, les systèmes NORDEL et UCPTE.

En automne 1993, des difficultés entre les réseaux ukrainiens et russes ont entraîné un découplage de ces réseaux. De ce fait de

nouveaux sous-systèmes, tournant à leur propre synchronisme sont nés (figure 1):

- réseau de l'Allemagne Orientale (VEAG), du CENTREL et de l'ouest de l'Ukraine. Ceci éclaire d'un jour nouveau le problème général posé
- réseau Russie-Biélorussie-Pays baltes et partie réseau Ukraine
- réseau républiques sud ex-URSS et Moldavie et partie réseau Ukraine.

RENEL (réseau de Roumanie) a découpé son réseau du système IPS/UPS pour le raccorder au groupe de réseau de Grèce, Albanie et sud ex-Yougoslavie.

### NORDEL

NORDEL n'envisage pas d'extension à court terme de son système synchrone. Par contre de nouvelles interconnexions sous-marines à courant continu avec les réseaux voisins sont en cours de construction ou à l'étude.

### Conclusion

En conclusion, on peut dire que cette question de la constitution du réseau synchrone Est-Ouest a beaucoup progressé en trois ans. Elle en est au point suivant:

- les réseaux du CENTREL pourraient être connectés à l'UCPTE entre 1995 et 1997
- les réseaux bulgare et roumain pourraient suivre de près si les résultats de l'étude lancée par le programme Phare sont encourageants
- la connexion du réseau turc à la Grèce et à la Bulgarie sera examinée prochainement par SYSTINT
- SYSTINT s'organise pour clarifier, à la suite d'une nouvelle étude «Phare», le mode de couplage entre le nouveau réseau européen comprenant l'Europe Centrale d'une part, et celui de la CEI et des pays baltes d'autre part.

## Entwicklung der europäischen Stromverbundsysteme

### Zusammenfassender Bericht der Gruppe SYSTINT

Das ursprüngliche Ziel von SYSTINT war, Antworten zu folgenden Fragen zu finden: Wie können die Stromverbindungen zwischen Ost- und Westeuropa verstärkt werden? Sind diese Verbindungen mit Gleichstrom oder Wechselstrom zu erstellen? Bei einer Lösung mit Wechselstrom – welche technischen Probleme würden sich stellen? Die vorzunehmenden Entscheidungen auf diesem Gebiet sind natürlich Sache der betroffenen Unternehmen. Die Gruppe SYSTINT hat jedoch die Aufgabe, hier das Feld vorzubereiten und einen Konsens zu diesen Fragen aufzubauen. Es ist zu bemerken, dass in der Frage der Errichtung des Synchronverbunds Ost-West in den letzten Jahren grosse Fortschritte erzielt worden sind.